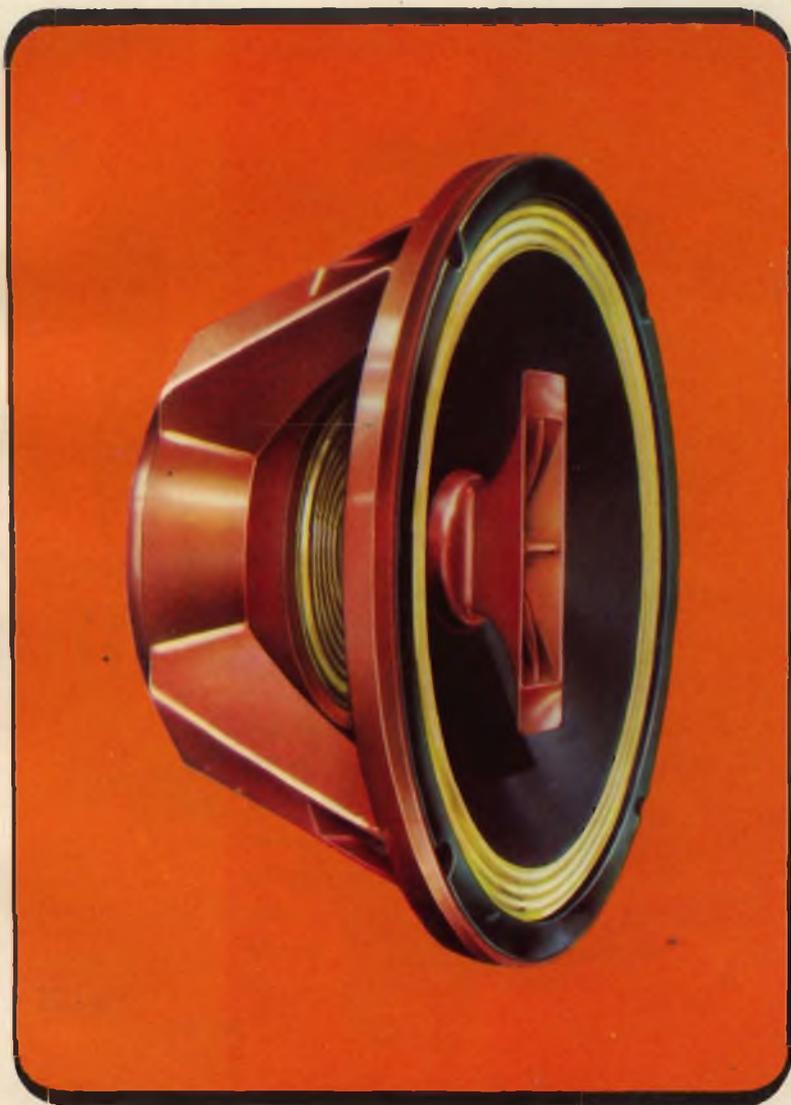


# SELEZIONE RADIO - TV

di tecnica

9

LIRE  
400



AUSTRIA	Sc. 24.90	INGHILTERRA	Sh. 6.10	NORVEGIA	Kr. N. 6.90
BELGIO	Fr. Bg. 48	ITALIA	L. 700	OLANDA	Fol. 3.50
DANIMARCA	Kr. D. 6.65	JUGOSLAVIA	Din. 725	PORTOGALLO	Esc. 27.60
FRANCIA	Fr. Fr. 4.70	LUSSEMB.	Fr. Bg. 48	SPAGNA	Pts. 57.70
GERMANIA	D. M. 3.85	MALTA	Sh. 6.10	SVIZZERA	Fr. .S. 4.15

settembre/ottobre 1967

Spedizione in Abbonamento Postale - Gruppo III

FABBRICA ITALIANA VALVOLE RADIO  
ELETTRICHE \* FIVRE



Quarzi piezoelettrici per tutte le applicazioni

Polidi di ogni tipo e potenza per applicazioni trasmettenti ed industriali

Ignitrons e thyatroni per applicazioni industriali

Tubi ad onde progressive e klystroni

Tubi a raggi catodici per televisione

Valvole sub-miniatura e altri tubi speciali

Valvole termoioniche riceventi per radio e televisione

Condensatori ad alto vuoto

PAVIA  
VIA FABIO FILZI, 1  
TEL. 31144/5  
23636/7/8  
26791



# Supertester 680 E

BREVETTATO - Sensibilità: 20.000 ohms x volt

Con scala a specchio e **STRUMENTO A NUCLEO MAGNETICO** schermato contro i campi magnetici esterni!!!  
Tutti i circuiti Voltmetrici e Amperometrici in C.C. e C.A. di questo nuovissimo modello 680 E montano resistenze speciali tarate con la **PRECISIONE ECCEZIONALE DELLO 0,5% !!**

## 10 CAMPI DI MISURA E 23 PORTATE !!!

- VOLTS C.C.**: 7 portate: con sensibilità di 20.000 Ohms per Volt: 100 mV. - 2 V. - 10 V. - 50 V. - 200 V. - 500 V. e 1000 V. C.C.
- VOLTS C.A.**: 6 portate: con sensibilità di 4.000 Ohms per Volt: 2 V. - 10 V. - 50 V. - 250 V. - 1000 V. e 2500 Volts C.A.
- AMP. C.C.**: 6 portate: 50  $\mu$ A - 500  $\mu$ A - 5 mA - 50 mA - 500 mA e 5 A. C.C.
- AMP. C.A.**: 3 portate: 250  $\mu$ A - 2,5 mA - 25 mA - 250 mA e 2,5 Amp. C.A.
- OHMS**: 6 portate:  $\Omega$  - 10 -  $\Omega \times 1$  -  $\Omega \times 10$  -  $\Omega \times 100$  -  $\Omega \times 1000$  -  $\Omega \times 10000$  (per letture da 1 decimo di Ohm fino a 100 Megohms).
- Rivelatore di REATTANZA**: 1 portata: da 0 a 10 Megohms.
- CAPACITA'**: 4 portate: da 0 a 5000 e da 0 a 500.000 pF - da 0 a 20 e da 0 a 200 Microfarad.
- FREQUENZA**: 2 portate: 0 - 500 e 0 - 5000 Hz.
- V. UBCITA'**: 6 portate: 2 V - 10 V. - 50 V. - 250 V. - 1000 V. e 2500 V.
- DECIBELS**: 5 portate: da -10 dB a +62 dB.

Inoltre vi è la possibilità di estendere ancora maggiormente le prestazioni del **Supertester 680 E** con accessori appositamente progettati dalla I.C.E.

I principali sono:

- Amperometro a "Anagie modello "Amperclamp"** per Corrente Alternata Portate: 2,5 - 10 - 25 - 100 - 250 e 500 Amperes C.A.
- Prova transistori e prova diodi modello "Transist"** della I.C.E.
- Bussola supplementari** per 10 - 25 - 50 e 100 Amperes C.C.
- Volt - ohmetro a Transistor** di altissima sensibilità.
- Sonda a puntale per prova temperatura** da -30 a +200°C.
- Trasformatore mod. 616 per Amp. C.A.** Portate: 250 mA - 1 A - 5 A - 25 A - 100 A C.A.
- Puntale mod. 18 per prova di ALTA TENSIONE**: 25000 V C.C.
- Luxmetro** per portate da 0 a 16.000 Lux. mod. 34.

**IL TESTER MENO INGOMBRANTE** (mm 126 x 85 x 32)  
**CON LA PIU' AMPIA SCALA** (mm 85 x 65)  
Pannello superiore interamente in **CRISTAL** antiriflesso: **IL TESTER PIU' ROBUSTO, SUI SEMPLICE, PIU' PRECISIO!**

Speciale circuito elettrico **Brevettato** di nostra esclusiva concezione che unitamente ad un limitatore statico permette allo strumento di indicare ed al raddrizzatore a lui accoppiato, di poter sopportare sovraccarichi accidentali od erronei anche mille volte superiori alla portata scelta! Strumento antiriflesso con speciali sospensioni elastiche. Scatola base in nuovo materiale plastico infrangibile.

Circuito elettrico con speciale disposizione per la compensazione degli errori dovuti agli sbalzi di temperatura: **IL TESTER SENZA COMMUTATORI** e quindi eliminazione di guasti meccanici, di contatti imperfetti, e minor "facilità di errori" nel passare da una portata all'altra: **IL TESTER DALLE INNUMEREBILI PRESTAZIONI: IL TESTER PER I RADIO-TECNICI ED ELETTROTECNICI PIU' ESIGENTI!**



I  
N  
S  
U  
P  
E  
R  
A  
B  
I  
L  
E  
!

IL PIU' PRECISIO!

IL PIU' COMPLETO!

PREZZO

eccezionale per elettrotecnici radiotecnici e rivenditori

**LIRE 10.500 !!**

franco nostro Stabilimento

Per pagamento alla consegna **omaggio del relativo astuccio !!**

Altro Tester Mod. 60 identico nel formato e nelle doti meccaniche ma con sensibilità di 5000 Ohms x Volt e solo 25 portate Lire 6.900 franco nostro Stabilimento

**Richiedere Cataloghi gratuiti a:**

**I.C.E. VIA RUTILIA, 19/18 MILANO - TEL. 531.554/5/6**

### Puntale per alte tensioni Mod. 18 - I.C.E. -



Questo puntale serve per elevare la portata dei nostri **TESTER 680** a **25.000 Volts c.c.**  
Con esso può quindi venire misurata l'alta tensione sia dei televisori, sia dei trasmettitori ecc.  
Il suo prezzo netto è di **Lire 3.300** franco ns. stabilimento.

### Trasformatore per C.A. Mod. 616 - I.C.E. -



Per misure amperometriche in Corrente Alternata. Da adoperarsi unitamente al **Tester 680** in serie al circuito da esaminare.

**5 MISURE ESIGUIBILI:**

250 mA - 1 A - 5 A - 25 A - 50 e 100 Amp. C.A.  
Precisione: 2,5% Dimensioni: 60 x 70 x 30. Peso 200 gr.  
Prezzo netto Lire 3.300 franco ns. stabilimento.

### Amperometro a taglio



**MINIMO PESO SOLO PNE GRAMMI ANTIRIFLESSO**

PER MISURE SU CONDUTTORI NUDI O ISOLATI FINO AL DIAMETRO DI mm 30 O SU BARRE FINO A mm 41x12

### Amperclamp

\*5 PORTATE TUTTE CON PRECISIONE SUPERIORE AL 0,5 PER 100

2,5 - 10 - 25 - 100 - 250 - 500 AMPERES C.A.

Per misure amperometriche in corrente in C.A. senza interrompere il circuito da esaminare!!

Questa pinza amperometrica va usata unitamente al nostro **SUPERTESTER 680** oppure unitamente a qualsiasi altro strumento indicatore o registratore con portata 50  $\mu$ A - 100 millivolt.

\* A richiesta con supplemento di L. 1.000 la I.C.E. può fornire pure un apposito riduttore modello 29 per misurare anche bassissime intensità da 0 a 250 mA.

Prezzo propagandistico netto di vendita L. 6.200 (franchia) stabilimento. Per pagamenti all'ordine o alla consegna omaggio del relativo astuccio.

### Prova transistori a prezzi degli Mod. TRANSTEST 602 I.C.E.

Con questo nuovo apparecchio la I.C.E. ha voluto dare la possibilità agli innumerevoli tecnici che con loro grande soddisfazione possiedono o entreranno in possesso del **SUPERTESTER I.C.E. 680** di allargare ancora notevolmente il suo grande campo di prove e misure già effettuabili. Infatti il **TRANSTEST** va unitamente al **SUPERTESTER I.C.E. 680** con un'effettiva contrarietà alla maggior parte dei Provatransistor della concorrenza tutte queste misurazioni: I<sub>cb</sub> (ico) - I<sub>eb</sub> (leo) - I<sub>eb</sub> - I<sub>ce</sub> - I<sub>cb</sub> - V<sub>ce</sub> nel V<sub>be</sub> - MFE (s) per i **TRANSTESTOR** a V<sub>be</sub> - I<sub>1</sub> per i **DIODI**.

Minimo peso: grammi 250  
Minimo ingombro: mm 126 x 85 x 28



PREZZO \* \* \* L. 9.900!

Franchia ns/ stabilimento, completo di puntali, di pile e manuale d'istruzioni. Per pagamento alla consegna, omaggio del relativo astuccio.

minima corrente di dispersione  
 basso fattore di rumore  
 ridotta tensione di saturazione  
 elevato grado di amplificazione  
 selezione in gruppi di amplificazione



transistori NPN  
**PLANARI EPITASSIALI**  
 al silicio per bassa frequenza  
 BC 107 - BC 108 - BC 109

BC 107 e BC 108 impieghi generali in BF  
 BC 109 stadi preamplificatori a basso rumore

DATI TECNICI		BC 107	BC 108	BC 109
Tensione collettore-emettitore $V_{CE0}$ max.	V	45	20	20
Tensione emettitore-base $V_{EB0}$ max.	V	5	5	5
Corrente collettore $I_C$	mA	100	100	100
Corrente di base $I_B$	mA	20	20	20
Temperatura di giunzione $T_j$	°C	175	175	175
Potenza totale di dissipazione $P_{tot}$	mW	300	300	300
Tensione di saturazione del collettore $V_{CE(sat)}$ ( $I_C = 10$ mA, $I_C/I_B = 20$ )	mV	90	90	90
Corrente residua collettore-base $I_{CBO}$ ( $V_{CE} = 45$ V per BC 107, 20 V per BC 108 e BC 109)	nA	0,2 (< 15)	0,2 (< 15)	0,2 (< 15)
Frequenza di transito $f_T$ ( $I_C = 10$ mA, $V_{CE} = 5$ V, $f = 100$ MHz)	MHz	300 (> 150)	300 (> 150)	300 (> 150)
Fattore di rumore F ( $I_C = 0,2$ mA, $V_{CE} = 5$ V, $R_G = 2$ k $\Omega$ , $f = 1$ kHz $\Delta f = 200$ Hz per BC 107 e BC 108 — 30... 15 kHz per BC 109)	dB	2 (< 6)	2 (< 6)	< 4
Amplificazione dinamica di corrente $h_{fe}$ $I_C = 2$ mA, $V_{CE} = 5$ V, $f = 1$ kHz)	A	222 (125..260)	222 (125..260)	—
	B	300 (240..500)	330 (240..500)	330 (240..500)
	C	—	600 (450..900)	600 (450..900)

Editore: J C E

Direttore Responsabile:  
ANTONIO MARIZZOLI

Direzione, Redazione, Ufficio Pubblicità:  
Viale Matteotti, 66

20092 Cinisello Balsamo - Milano  
Tel 92 89 391

Amministrazione:

Via Vincenzo Monti, n. 15 - 20123 Milano

Selezione di Tecnica Radio TV

N. 9 Settembre 1967

rivista mensile edita per la divulgazione  
dell'elettronica,  
della radio e della televisione.

Autorizzazione alla pubblicazione:

Tribunale di Milano

numero 4261 dell'1-3-1957

Stampa:

S.T.E.M.

20097 S. Donato Milanese

Concessionario esclusivo

per la diffusione in Italia e all'Estero:

SODIP

Via Zuretti, 25 - 20125 Milano

Telefono 68 84 251

Spedizione in abbonamento Postale

Gruppo III

Prezzo della rivista L. 400

numero arretrato L. 800

Abbonamento annuo L. 4.000

per l'Estero L. 5.500

I versamenti vanno indirizzati a:

Selezione di Tecnica Radio TV

Viale Matteotti, 66

20092 Cinisello Balsamo - Milano

mediante emissione di assegno bancario,

cartolina vaglia o utilizzando

il c/c Postale numero 3/40678

Per i cambi d'indirizzo, indicare,

oltre naturalmente al nuovo,

anche l'indirizzo precedente,

ed allegare alla comunicazione l'importo

di L. 300, anche in francobolli.

**SELEZIONE**  
**RADIO - TV** di *tecnica*

N. 9 Settembre 1967

## SOMMARIO

### IN COPERTINA:

**Altoparlante HI-FI Celestion**

**1517 Rieccoci con la TV a colori**

**1519 Modifiche per la ricerca del sistema PAL**

**1537 Montaggio dei filtri separatori degli altoparlanti**

**1547 Preamplificatore a transistor**

**1549 Traccia curve caratteristiche dei transistor**

**1553 Pensa-Beta per automobilisti distratti**

**1557 Circuiti elettronici a « tubi »**

**1565 Conosciamo i magneti**

**1573 Telegrafia con elettricità statica**

**1578 Corso di televisione a colori - VIII parte**

**1600 Il mercato del colore per i fabbricanti mondiali**

**1606 La scrivania dello zio**

**1609 Telecamera a transistor**

**1625 Decoder per FM Stereo**

**1631 Tetrodo al silicio BRY 20**

**1636 Giradischi Dual 1015**

**1641 Costruzione di un ondametro misuratore di campo per radiocomando**

**1651 L'antifurto industriale**

**1659 Costruzione di una cassa acustica antirisonante**

**1668 Cruciverba tecnico**

**1669 Amplificatore stereo 10 + 10 W**

**1681 I radioamatori e la radiotelegrafia**

**1687 Invito alla RTTY**

**1693 Rassegna delle riviste estere**

**1699 I lettori ci scrivono**



**BRIMAR**

**un anno  
di garanzia**

**SOMMARIO INSERZIONI**

	pagina
ATES	1595
BASF	1704
B & O	1692
BRIMAR	1516
BRITISH	1673
CASSINELLI	1597
CHINAGLIA	1615
DUAL	1655
DUCATI	1663
ERREPI	1575
FACON	1685
FIVRE	2 <sup>a</sup> copertina
HELLESENS	3 <sup>a</sup> copertina
KRUNDAAL	1555
ICE	1513
I.R.	1551
LENCO	1703
LESA	1564-1673
MINNESOTA	4 <sup>a</sup> copertina
MISTRAL	1561
PHILIPS	1569-1667
PRESTEL	1645
RAYTHEON	1535
R.C.F.	1527
SICTE	1691
SIEMENS	1514
SIEMENS TLC.	1598-1599
SPRING	1604-1605

**TARIFE ESTERE**

ARGENTINA	Pesos 135
AUSTRALIA	Sh. 12.10
BRASILE	Crs. 1.200
CANADA	\$ Can. 1.20
CILE	Esc 1.35
EGITTO	Leg. 0,420
ETIOPIA	S Et. 2.35
GIAPPONE	Yen. 346.80
ISRAELE	L. I. 3.30
LIBIA	L. Lib. 0,345
PARAGUAY	Guar. 120
PERU'	Sol. 42.85
SUD-AFRICA	R. 0.80
TURCHIA	L. T. 8.70
URUGUAY	Pesos 10.45
U.S.A.	\$ 1.60
VENEZUELA	Bs. 6.80

**BRIMAR**

**BRIMAR**  
**garanzia**  
**1**  
**anno**

la prima casa europea che  
garantisce le valvole per un **anno**

# RIECCOCI CON LA TV A COLORI

**D**unque, possiamo fare il primo bilancio della TV a colori funzionante.

*Germania, Francia, Inghilterra sono passate per prime in Europa alla fase delle trasmissioni. Il fatto non va osservato tanto dal punto di vista del benessere economico, che non è mai trascurabile, quanto sotto l'aspetto di maturità tecnico-organizzativa. Il che, nel mondo moderno considerato da tutti come stadio transitorio verso trasformazioni radicali, costituisce un vantaggio assai notevole.*

*Tanto per cambiare, l'Italia non è in avanzamento ma, quasi quasi, in zona retrocessione, e chiediamo scusa ai colleghi cronisti sportivi per l'uso di un'espressione forgiata da loro.*

*Tra il fermento di rinnovazione e di progresso da cui è circondata, l'Italia è immobile o, peggio, recalcitrante. Colpa dei tecnici? nemmeno per sogno. Mettiamoci bene in testa, una volta per sempre, che i tecnici italiani valgono almeno come gli altri e, non raramente, più degli altri. Abbiamo accennato sopra ad una maturità tecnico-organizzativa, ed ora possiamo uscire dall'eufemismo per dire che non si tratta di organizzazione ma di politica.*

*Avrete certamente letto nei giornali di certi uomini politici i quali, per timore che il termine « spesa voluttuaria » fosse logorato dall'uso, hanno coniato addirittura quello di « spesa sontuosa » per la TV a colori! Con la qual cosa, paghi della propria abilità linguistica, codesti politici inchiodano l'Italia sulla posizione di ritardo rispetto agli altri paesi del MEC.*

*La giustificazione? eccola: uscita dal nostro Paese di valuta pregiata.*

*Argomento che fa sempre un grande effetto. Ma con lo stesso ragionamento si dovrebbe frenare, per esempio, l'industria automobilistica perchè la benzina non esce dai nostri rubinetti.*

*Se vedessero un po' più in là del ristretto campo visivo ormai loro abituale, i nostri illuminati politici capirebbero che il problema della TV a colori va trattato in modo diametralmente opposto a quello in cui lo trattano loro.*

*L'industria italiana, sensibile e previdente, si va preoccupando da tempo del colore, e sia ben chiaro che parlando di industria noi parliamo anche dei tecnici e dei lavoratori che vi appartengono. Quando il mercato segna una rotta da seguire, il mondo del lavoro sano e intelligente si volge in quella direzione come uno sciame di api che si volge verso un prato cosparso di fiori nettariiferi. Le api, per loro fortuna, non hanno alcun pecchione politico che sentenzia: alt, fermi tutti, tornate indietro. E lascia il campo libero ai maggiolini e alle farfalle cavolaie.*

*Quando, finalmente, nel cervello dei nostri pecchioni si sarà fatto strada il concetto economico della TV a colori, avremo già in casa una concorrenza straniera potente, agguerrita, progredita. Allora, altro che spese sontuose! Impianti invecchiati nell'inutilità, distanze incolmabili, impossibilità di competizione, fuga di tecnici all'estero che è pari se non peggiore della fuga dei capitali.*

*Per chi non lo sapesse, le pecchie, o pecchioni, sono i maschi delle api, che le api scacciano dall'alveare quando si avanza la cattiva stagione perchè inutili.*

*Ma vediamo ciò che si dovrebbe fare per salvare il salvabile, finchè siamo in tempo.*

*Innanzitutto si dovrebbero iniziare prestissimo le trasmissioni a colori da parte della RAI.*

*In questo modo l'industria, oltre ad assicurare l'occupazione di tecnici e operai, sarebbe agevolata e incoraggiata a produrre, magari in piccole serie per incominciare. L'Italia si inserirebbe così nel mercato del colore entro il 1968, appena appena in tempo per non rimanerne fuori.*

*In secondo luogo, per evitare la congestione della domanda, le trasmissioni dovrebbero principiare con programmi limitati a pochissime ore settimanali, da aumentare parallelamente all'incremento produttivo e alla disponibilità di apparecchi a colori di fabbricazione italiana.*

*E' tutto qui. Ma sono sempre le soluzioni più semplici quelle che in casa nostra non hanno mai fortuna.*

# MODIFICHE PER LA RICEZIONE DEL SISTEMA PAL

TELEVISIONE  
A COLORI

Come già promesso ai nostri lettori, illustriamo in quest'articolo, le modifiche che dovranno essere apportate al ricevitore TVC sperimentale già descritto in maniera da renderlo adatto alla ricezione di immagini a colori trasmesse secondo il sistema PAL. Si tratta in realtà di sostituire solo la sezione « decoder » (che non è poca cosa). Questo decoder PAL è ancora equipaggiato con valvole. Ci riserviamo di descrivere in un prossimo articolo un « decoder » PAL completamente transistorizzato.

**Q**uesto « decoder » PAL è equipaggiato interamente col valvole ed è stato progettato per convertire il ricevitore sperimentale NTSC già da noi descritto in un ricevitore TVC-PAL. Siccome tutto il « decoder » può usufruire della sezione alimentatrice già esistente, la modifica risulterà sotto questo punto di vista abbastanza semplice.

Nel presente articolo descriveremo:

- 1) **L'amplificatore F.I. di crominanza con la sua linea di ritardo e la demodulazione sincrona** realizzata mediante due diodi. La commutazione a frequenza di riga del segnale di crominanza è inserita tra la linea di ritardo e l'amplificatore di crominanza F.I. (R-Y).
- 2) **Un amplificatore « gated » del burst** che fornisce la tensione per il controllo automatico dell'ampiezza del segnale di crominanza (C.A.G.) e for-

nisce inoltre il segnale ai circuiti rivelatori della fase del burst stesso.

- 3) **Un circuito rigeneratore della portante del colore** pilotato mediante cristallo di quarzo. La frequenza e la fase di quest'oscillatore vengono mantenute uguali a quelle della portante soppressa in trasmissione mediante un controllo automatico del tipo « a valvola a reattanza ».
- 4) **Il circuito di commutazione a righe alternate e i circuiti di identificazione della fase** di questa commutazione unitamente con il circuito che « uccide » il colore (killer).
- 5) **Il circuito matrice e gli amplificatori differenza di colore.**

Prima di descrivere dettagliatamente ciascuna di queste parti, sarà utile illustrare le considerazioni tecniche che hanno portato al progetto dei circuiti stessi.

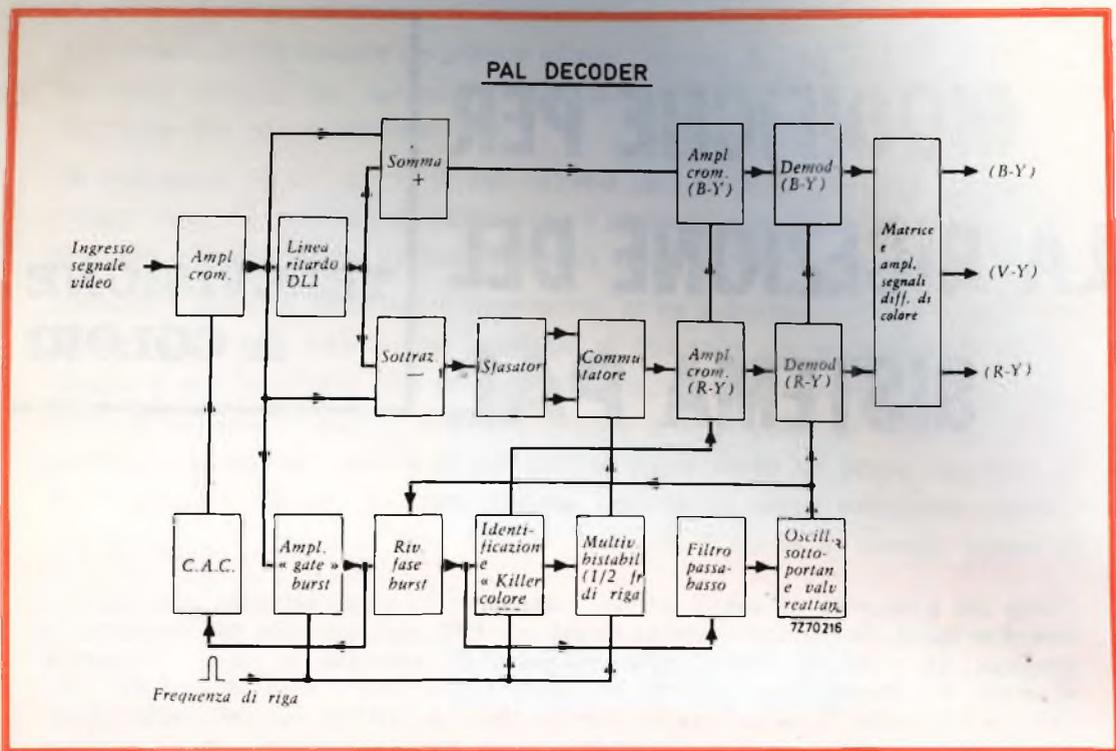


Fig. 1 - Circuito a blocchi del decodificatore PAL.

## 2 - ALCUNE CONSIDERAZIONI SUI CRITERI DI PROGETTO DI QUESTO DECODER

Una delle principali differenze tra il « decoder » NTSC descritto nei precedenti articoli e il « decoder » PAL che ci accingiamo a illustrare è questa: nel « decoder » NTSC il segnale di cromaticità viene demodolato prima che vengano separati i segnali (B-Y) e (R-Y), mentre nel decoder PAL il segnale di cromaticità viene **prima** separato rispettivamente nelle componenti (F.I.) (B-Y) e (R-Y), le quali successivamente vengono demodolate. Nel sistema NTSC se la fase del segnale di riferimento non è corretta, avremo all'uscita del demodulatore (R-Y) anche una porzione del segnale del burst.

Siccome questo segnale del burst si trova « in quadratura » con il vettore (R-Y), esso potrà essere rivelato e usato come segnale di correzione. In un ricevitore PAL incorporante un sistema di matrice a

linea di ritardo non è possibile applicare questo semplice sistema di correzione. Nel « decoder » PAL, il segnale (R-Y) demodolato non contiene nessuna informazione del burst che possa essere usata per correggere la fase del segnale di riferimento nel caso che quest'ultimo non abbia la fase giusta. Nonostante che la componente del burst sia presente nel canale (B-Y), il demodulatore (B-Y) non è in grado di fornire un'utile informazione sulla fase per il semplice fatto che questo demodulatore non opera con il segnale di riferimento in quadratura con il burst.

Ciò spiega la necessità di dover usare un rivelatore **separato** della fase del burst al quale viene applicata la componente del burst del segnale (B-Y); ma in questo caso si impiega la componente (fase) del segnale di riferimento che risulta in quadratura con esso. In questa maniera è possibile un sicuro controllo della fase del rigeneratore della portante del colore o sottoportante che dir si voglia. Oltre a

ciò, si dovrà rilevare la componente (R-Y) del burst allo scopo di poter disporre di un **segnale di identificazione**.

Entrambi gli elementi dell'informazione richiesta possono essere convenientemente ricavati da un unico rivelatore della fase del burst: il segnale del burst viene « preso » prima della linea di ritardo in un punto dell'amplificatore di cromaticanza dove sono presenti nel segnale entrambi le componenti (R-Y) e (B-Y); il segnale di riferimento nella fase (R-Y) viene applicato a questo rivelatore. L'ampiezza della componente (R-Y) del burst così ottenuta dovrà essere in grado di mettere in funzione i circuiti di sincronizzazione, i circuiti di identificazione e quelli del controllo automatico dell'ampiezza del segnale di cromaticanza. È per questo motivo che viene usato un amplificatore del burst « gated ».

La scelta del punto nel quale il segnale (R-Y) viene commutato a righe alterne è stato oggetto di particolare considerazione nel quadro di questo progetto. La soluzione più semplice si è dimostrata quella che prevede di inserire questa commutazione in quel punto del « tragitto » del segnale di cromaticanza immediatamente **dopo** la linea di ritardo. Qui il segnale possiede ancora un'ampiezza ridotta mentre l'amplificatore che segue possiede un'elevata impedenza d'ingresso. Ciò consente ai diodi commutatori di lavorare con tensioni e correnti piccole per cui il multivibratore bistabile dovrà fornire solo una « piccola potenza » e potrà quindi essere equipaggiato con triodi miniatura. Ciò è più conveniente della commutazione **inserita nel demodulatore** dove sono presenti tensioni dell'ordine di 30 V e correnti di svariati milliampere.

### 3 - PRINCIPIO DI FUNZIONAMENTO DEL DECODER PAL

Il funzionamento del circuito di decodifica sarà più facilmente compreso con l'aiuto dello schema a blocchi di fig. 1.

Il segnale di cromaticanza proveniente dal rivelatore video viene prima amplificato e successivamente applicato alla linea di ritardi DL1. **La sottrazione e la somma** dei

segnali di cromaticanza, diretto e ritardato, forniscono rispettivamente le componenti (R-Y) e (B-Y). I due segnali di cromaticanza differenza di colore risultano a questo punto separati con la particolarità che i segnali « rossi » hanno ancora, a righe alterne, **fasi opposte**. Per avere quindi il segnale giusto si dovrà inserire in questo canale una inversione di fase comandata. I segnali « rossi » verranno quindi in un primo tempo applicati ad un circuito sfasatore e successivamente ad un commutatore elettronico pilotato da un treno di impulsi aventi metà frequenza di riga.

Entrambi i segnali differenza di colore verranno di nuovo amplificati e demodulati. Dopodiché essi saranno applicati ad un circuito matrice e ad amplificatori differenza di colore in modo da avere i tre segnali differenza di colore con il livello richiesto per un corretto pilotaggio del cinescopio.

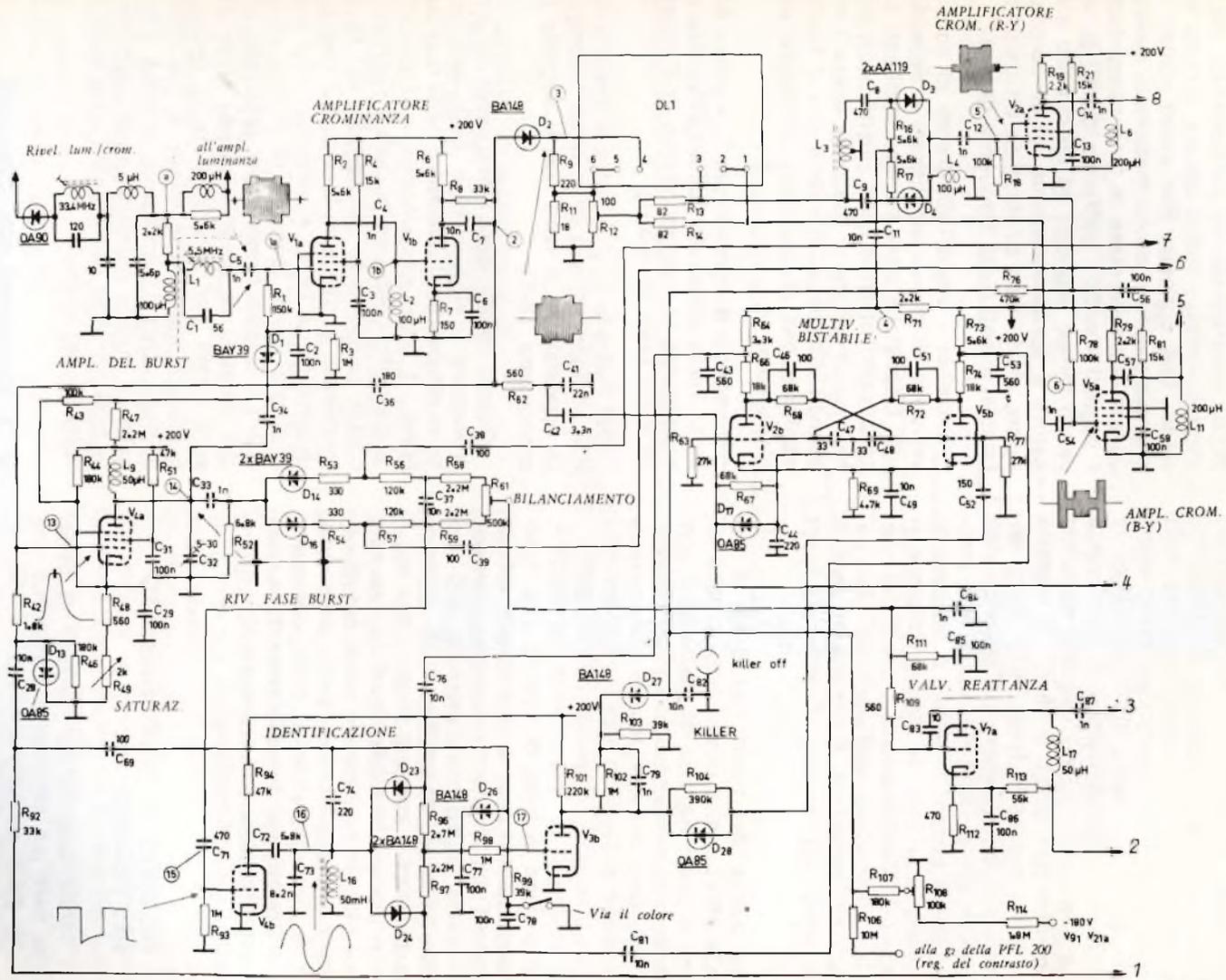
Il segnale d'ingresso per la « gate » del burst viene prelevato dall'amplificatore di cromaticanza in corrispondenza dell'ingresso della linea di ritardo.

Nel sistema PAL il burst è formato da due componenti una delle quali è sempre in opposizione di fase con il segnale di cromaticanza (B-Y).

Questa componente viene usata per sincronizzare il rigeneratore della sottoportante attraverso il **rivelatore della fase del burst**, il filtro passa-basso e il circuito di controllo mediante valvola a reattanza. L'altra componente del segnale del burst trasmesso è invece in fase con il segnale di cromaticanza (R-Y) e pertanto come quest'ultimo viene invertita di fase a righe alterne. Questa componente (chiamata anche **segnale di identificazione**) deve essere usata per sincronizzare il multivibratore bistabile che pilota, a sua volta, il dispositivo commutatore a righe alterne. In questa maniera viene assicurata la fase corretta del segnale differenza di colore « del rosso ».

### 4 - DESCRIZIONE DEL CIRCUITO

Il funzionamento del circuito verrà ora illustrato tenendo sempre sotto occhio lo schema elettrico delle figg. 2a e 2b.



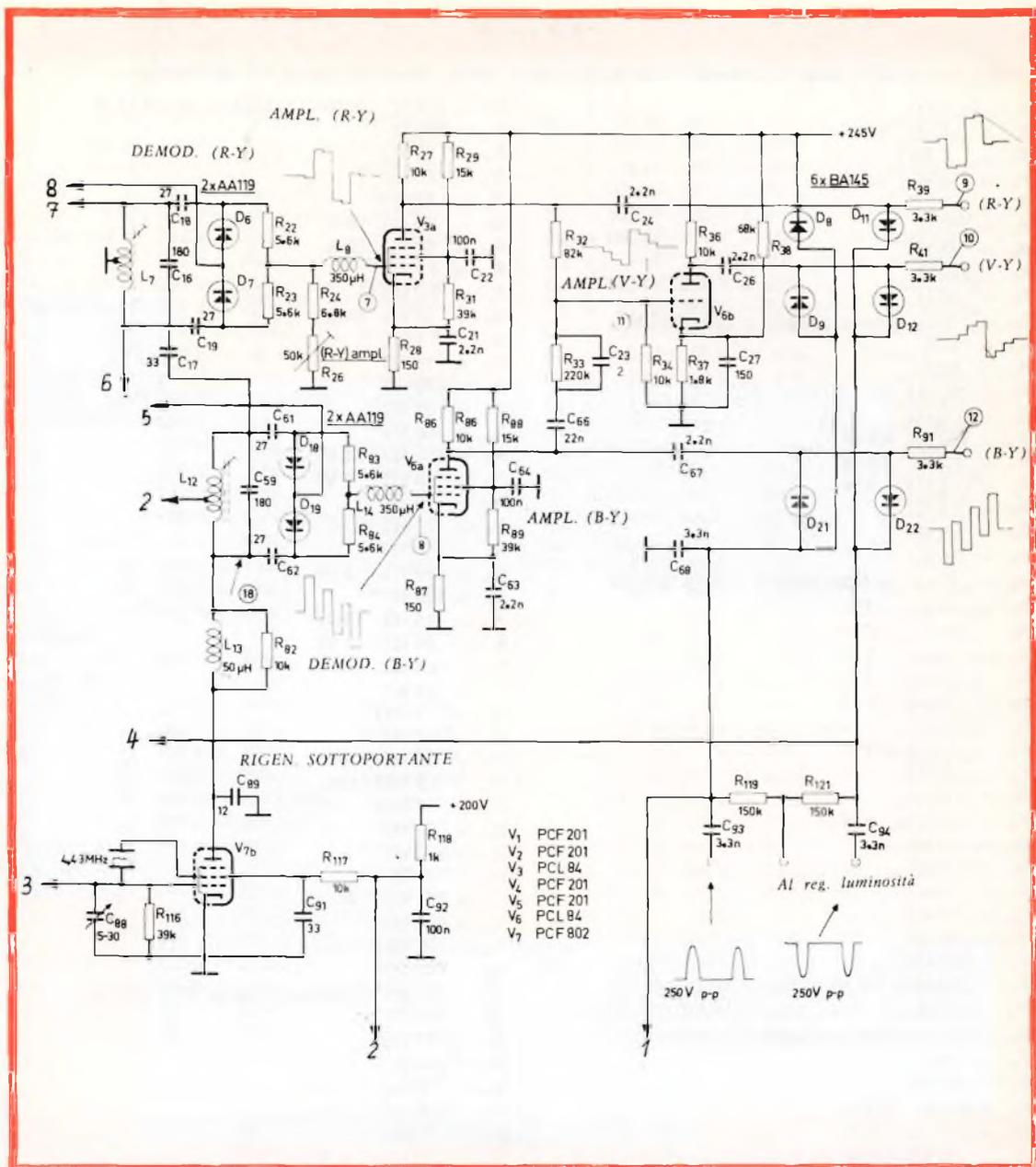


Fig. 2b - Schema elettrico del decoder PAL. Sono indicati i seguenti circuiti. 1) Demodulatore (R-Y). 2) Amplificatore (R-Y). 3) Amplificatore (V-Y). 4) Demodulatore (B-Y). 5) Amplificatore (B-Y). 6) Rigenere della sottoportante.

Fig. 2 - Schema elettrico del decoder PAL. Sono indicati i seguenti circuiti. 1) Amplificatore di crominanza. 2) Linea di ritardo. 3) Amplificatore segnale di crominanza (R-Y). 4) Amplificatore del burst. 5) Rivelatore della fase del burst. 6) Identificazione. 7) Multivibratore bistabile. 8) Valvola a reattanza. 9) Amplificatore di crominanza (B-Y).

# ELENCO COMPONENTI

## Resistenza

Tutti i resistori sono a carbone: tolleranza  $\pm 5\%$ , 1/4 W salvo diversamente specificato.

$R_1 = 150 \text{ k}\Omega$	$R_{61} = 470 \text{ k}\Omega$ ; potenz. preset $\pm 20\%$ 0,15 W
$R_2 = 5.6 \text{ k}\Omega$ ; 1 W	$R_{62} = 560 \Omega$
$R_3 = 1 \text{ M}\Omega$	$R_{63} = 27 \text{ k}\Omega$
$R_4 = 15 \text{ k}\Omega$ ; 0.5 W	$R_{64} = 3.3 \text{ k}\Omega$
$R_5 = 5.6 \text{ k}\Omega$	$R_{65} = 18 \text{ k}\Omega$
$R_6 = 150 \Omega$	$R_{66} = 68 \text{ k}\Omega$ ; 10%
$R_7 = 33 \text{ k}\Omega$	$R_{67} = 68 \text{ k}\Omega$ ; 10%
$R_8 = 220 \Omega$	$R_{68} = 4.7 \text{ k}\Omega$
$R_{11} = 18 \Omega$	$R_{71} = 2.2 \text{ k}\Omega$
$R_{17} = 100 \Omega$ ; potenz. preset $\pm 20\%$ 0,15 W	$R_{72} = 68 \text{ k}\Omega$ ; 10%
$R_{13} = 82 \Omega$	$R_{73} = 5.6 \text{ k}\Omega$
$R_{14} = 82 \Omega$	$R_{74} = 18 \text{ k}\Omega$
$R_{16} = 5.6 \text{ k}\Omega$	$R_{76} = 470 \text{ k}\Omega$
$R_{17} = 5.6 \text{ k}\Omega$	$R_{77} = 27 \text{ k}\Omega$
$R_{18} = 100 \text{ k}\Omega$ ; 0.5 W	$R_{7E} = 100 \text{ k}\Omega$
$R_{19} = 2.2 \text{ k}\Omega$ ; 0.5 W	$R_{79} = 2.2 \text{ k}\Omega$ ; 0.5 W
$R_{21} = 15 \text{ k}\Omega$ ; 1 W	$R_{81} = 15 \text{ k}\Omega$ ; 1 W
$R_{21} = 5.6 \text{ k}\Omega$	$R_{83} = 10 \text{ k}\Omega$
$R_{23} = 5.6 \text{ k}\Omega$	$R_{83} = 5.6 \text{ k}\Omega$
$R_{24} = 6.8 \text{ k}\Omega$	$R_{85} = 5.6 \text{ k}\Omega$
$R_{26} = 47 \text{ k}\Omega$ ; potenz. preset $\pm 20\%$ 0,15 W	$R_{86} = 10 \text{ k}\Omega$ ; 2 W
$R_{27} = 10 \text{ k}\Omega$ ; 2 W	$R_{87} = 150 \Omega$
$R_{28} = 150 \Omega$ ; 0.5 W	$R_{88} = 15 \text{ k}\Omega$ ; 1 W
$R_{29} = 15 \text{ k}\Omega$ ; 1 W	$R_{89} = 39 \text{ k}\Omega$ ; 1 W
$R_{31} = 39 \text{ k}\Omega$ ; 1 W	$R_{91} = 3.3 \text{ k}\Omega$
$R_{32} = 82 \text{ k}\Omega$ ; 0.5 W	$R_{92} = 33 \text{ k}\Omega$
$R_{33} = 220 \text{ k}\Omega$	$R_{93} = 1 \text{ M}\Omega$
$R_{34} = 10 \text{ k}\Omega$ ; 0.5 W	$R_{94} = 47 \text{ k}\Omega$
$R_{34} = 10 \text{ k}\Omega$ ; 2 W	$R_{95} = 2.7 \text{ M}\Omega$ ; 10%
$R_{37} = 1.8 \text{ k}\Omega$	$R_{97} = 2.2 \text{ M}\Omega$ ; 10%
$R_{38} = 68 \text{ k}\Omega$ ; 1 W	$R_{98} = 1 \text{ M}\Omega$
$R_{36} = 3.3 \text{ k}\Omega$	$R_{99} = 39 \text{ k}\Omega$
$R_{41} = 3.3 \text{ k}\Omega$	$R_{101} = 220 \text{ k}\Omega$
$R_{42} = 1.8 \text{ k}\Omega$	$R_{102} = 1 \text{ M}$
$R_{43} = 100 \text{ k}\Omega$	$R_{103} = 39 \text{ k}\Omega$
$R_{44} = 180 \text{ k}\Omega$	$R_{104} = 390 \text{ k}\Omega$
$R_{46} = 180 \text{ k}\Omega$	$R_{106} = 10 \text{ M}\Omega$ ; 10%
$R_{47} = 2.2 \text{ M}\Omega$ ; 0.5 W, 10%	$R_{107} = 180 \text{ k}\Omega$
$R_{48} = 560 \Omega$	$R_{109} = 100 \text{ k}\Omega$ ; potenz. preset $\pm 20\%$ 0,15 W
$R_{49} = 2.2 \text{ k}\Omega$ ; potenz. lineare	$R_{106} = 560 \Omega$
$R_{51} = 47 \text{ k}\Omega$	$R_{111} = 68 \text{ k}\Omega$
$R_{52} = 6.8 \text{ k}\Omega$	$R_{112} = 470 \Omega$
$R_{52} = 330 \Omega$ ; 0.5 W	$R_{113} = 56 \text{ k}\Omega$ ; 1 W
$R_{54} = 330 \Omega$ ; 0.5 W	$R_{114} = 1.8 \text{ M}\Omega$ ; 10%
$R_{56} = 120 \text{ k}\Omega$ ; 0.5 W	$R_{116} = 39 \text{ k}\Omega$
$R_{57} = 120 \text{ k}\Omega$ ; 0.5 W	$R_{117} = 10 \text{ k}\Omega$ ; 1 W
$R_{58} = 2.2 \text{ M}\Omega$ ; 0.5 W, 10%	$R_{118} = 1 \text{ k}\Omega$
$R_{59} = 2.2 \text{ M}\Omega$ ; 0.5 W, 10%	$R_{119} = 150 \text{ k}\Omega$
	$R_{121} = 150 \text{ k}\Omega$

## Valvole e Diodi

$V_1 = \text{PCF201}$	$D_1 = \text{BAY39}$	$D_{21} = \text{BA145}$
$V_2 = \text{PCF201}$	$D_2 = \text{BA148}$	$D_{22} = \text{BA145}$
$V_3 = \text{PCL84}$	$D_3 = \text{AA119}$	$D_{23} = \text{BA148}$
$V_4 = \text{PCF201}$	$D_4 = \text{AA119}$	$D_{24} = \text{BA148}$
$V_5 = \text{PCF201}$	$D_5 = \text{AA119}$	$D_{26} = \text{BA148}$
$V_6 = \text{PCL84}$	$D_6 = \text{AA119}$	$D_{27} = \text{BA148}$
$V_7 = \text{PCF802}$	$D_7 = \text{AA119}$	$D_{28} = \text{OA85}$
	$D_8 = \text{BA145}$	
	$D_9 = \text{BA145}$	
	$D_{10} = \text{AA119}$	
	$D_{11} = \text{OA85}$	
	$D_{12} = \text{BAY39}$	
	$D_{13} = \text{BAY39}$	
	$D_{14} = \text{BAY39}$	
	$D_{15} = \text{BAY39}$	
	$D_{16} = \text{BAY39}$	
	$D_{17} = \text{OA85}$	
	$D_{18} = \text{AA119}$	
	$D_{19} = \text{AA119}$	

## Condensatori

$C_1 = 56 \text{ pF}; 40 \text{ V} \pm 2\%$	ceramico	$C_{47} = 33 \text{ pF}; 500 \text{ V} \pm 20\%$	ceramico
$C_2 = 100 \text{ nF}; 250 \text{ V} \pm 20\%$	poliestere	$C_{21} = 33 \text{ pF}; 500 \text{ V} \pm 20\%$	ceramico
$C_3 = 100 \text{ nF}; 400 \text{ V} \pm 20\%$	poliestere	$C_{42} = 10 \text{ nF}; 250 \text{ V} \pm 20\%$	poliestere
$C_4 = 1 \text{ nF}; 500 \text{ V} - 20/+50\%$	ceramico	$C_{51} = 100 \text{ pF}; 500 \text{ V} \pm 20\%$	ceramico
$C_5 = 1 \text{ nF}; 500 \text{ V} - 20/+50\%$	ceramico	$C_{52} = 150 \text{ pF}; 500 \text{ V} \pm 20\%$	ceramico
$C_6 = 100 \text{ nF}; 250 \text{ V} \pm 20\%$	poliestere	$C_{53} = 560 \text{ pF}; 700 \text{ V} \pm 10\%$	ceramico
$C_7 = 10 \text{ nF}; 400 \text{ V} \pm 20\%$	poliestere	$C_{54} = 1 \text{ nF}; 40 \text{ V} - 20/+100\%$	ceramico
$C_8 = 470 \text{ pF}; 500 \text{ V} \pm 20\%$	ceramico	$C_{55} = 100 \text{ nF}; 250 \text{ V} \pm 20\%$	poliestere
$C_9 = 470 \text{ pF}; 500 \text{ V} \pm 20\%$	ceramico	$C_{56} = 1 \text{ nF}; 500 \text{ V} - 20/+50\%$	ceramico
$C_{11} = 10 \text{ nF}; 400 \text{ V} \pm 20\%$	poliestere	$C_{58} = 100 \text{ nF}; 400 \text{ V} \pm 20\%$	poliestere
$C_{12} = 1 \text{ nF}; 40 \text{ V} - 10/+100\%$	ceramico	$C_{59} = 180 \text{ pF}; 500 \text{ V} \pm 5\%$	mica
$C_{13} = 100 \text{ nF}; 400 \text{ V} \pm 20\%$	poliestere	$C_{61} = 27 \text{ pF}; 500 \text{ V} \pm 5\%$	ceramico
$C_{14} = 1 \text{ nF}; 500 \text{ V} - 20/+50\%$	ceramico	$C_{62} = 27 \text{ pF}; 500 \text{ V} \pm 5\%$	ceramico
$C_{16} = 180 \text{ pF}; 500 \text{ V} \pm 5\%$	mica	$C_{63} = 2.2 \text{ nF}; 500 \text{ V} - 20/+50\%$	ceramico
$C_{17} = 33 \text{ pF}; 500 \text{ V} \pm 5\%$	ceramico	$C_{64} = 100 \text{ nF}; 400 \text{ V} \pm 20\%$	poliestere
$C_{18} = 27 \text{ pF}; 500 \text{ V} \pm 5\%$	ceramico	$C_{65} = 22 \text{ nF}; 400 \text{ V} \pm 20\%$	poliestere
$C_{19} = 27 \text{ pF}; 500 \text{ V} \pm 5\%$	ceramico	$C_{66} = 2.2 \text{ nF}; 500 \text{ V} \pm 20\%$	ceramico
$C_{21} = 2.2 \text{ nF}; 500 \text{ V} - 20/+50\%$	ceramico	$C_{68} = 3.3 \text{ nF}; 500 \text{ V} \pm 20\%$	ceramico
$C_{22} = 100 \text{ nF}; 400 \text{ V} \pm 20\%$	poliestere	$C_{67} = 100 \text{ pF}; 500 \text{ V} \pm 20\%$	ceramico
$C_{23} = 2 \text{ pF}; 500 \text{ V} \pm 1 \text{ pF}$	ceramico	$C_{71} = 470 \text{ pF}; 500 \text{ V} \pm 20\%$	ceramico
$C_{24} = 2.2 \text{ nF}; 500 \text{ V} \pm 20\%$	ceramico	$C_{72} = 6.8 \text{ nF}; 500 \text{ V} - 20/+50\%$	ceramico
$C_{25} = 2.2 \text{ nF}; 500 \text{ V} \pm 20\%$	ceramico	$C_{73} = 8.2 \text{ nF}; 63 \text{ V} \pm 10\%$	polistirene
ceramico		$C_{74} = 220 \text{ pF}; 500 \text{ V} \pm 20\%$	ceramico
$C_{26} = 150 \text{ pF}; 500 \text{ V} \pm 20\%$	ceramico	$C_{76} = 10 \text{ nF}; 400 \text{ V} \pm 20\%$	poliestere
ceramico		$C_{77} = 100 \text{ nF}; 250 \text{ V} \pm 20\%$	poliestere
$C_{27} = 10 \text{ nF}; 250 \text{ V} \pm 20\%$	poliestere	$C_{78} = 100 \text{ nF}; 250 \text{ V} \pm 20\%$	poliestere
$C_{28} = 100 \text{ nF}; 250 \text{ V} \pm 20\%$	poliestere	$C_{79} = 1 \text{ nF}; 500 \text{ V} - 20/+50\%$	ceramico
$C_{29} = 100 \text{ nF}; 400 \text{ V} \pm 20\%$	poliestere	$C_{81} = 10 \text{ nF}; 400 \text{ V} \pm 20\%$	poliestere
$C_{30} = 25 \text{ pF}; 250 \text{ V} \pm 20\%$	trimmer ad aria	$C_{82} = 10 \text{ nF}; 250 \text{ V} \pm 20\%$	poliestere
$C_{31} = 1 \text{ nF}; 500 \text{ V} - 20/+50\%$	ceramico	$C_{83} = 10 \text{ pF}; 500 \text{ V} \pm 1 \text{ pF}$	ceramico
$C_{32} = 1 \text{ nF}; 500 \text{ V} - 20/+50\%$	ceramico	$C_{84} = 1 \text{ nF}; 500 \text{ V} - 20/+50\%$	ceramico
$C_{33} = 180 \text{ pF}; 500 \text{ V} \pm 20\%$	ceramico	$C_{85} = 100 \text{ nF}; 250 \text{ V} \pm 20\%$	poliestere
$C_{34} = 10 \text{ nF}; 250 \text{ V} \pm 20\%$	poliestere	$C_{86} = 100 \text{ nF}; 250 \text{ V} \pm 20\%$	poliestere
$C_{35} = 100 \text{ pF}; 500 \text{ V} \pm 20\%$	ceramico	$C_{87} = 1 \text{ nF}; 500 \text{ V} - 20/+50\%$	ceramico
$C_{36} = 100 \text{ pF}; 500 \text{ V} \pm 20\%$	ceramico	$C_{89} = 27 \text{ pF}; 75 \text{ V}$	trimmer ad aria
$C_{37} = 22 \text{ nF}; 500 \text{ V} - 20/+50\%$	ceramico	$C_{90} = 12 \text{ pF}; 500 \text{ V} \pm 5\%$	ceramico
$C_{38} = 3.3 \text{ nF}; 500 \text{ V} \pm 20\%$	ceramico	$C_{91} = 33 \text{ pF}; 500 \text{ V} \pm 5\%$	ceramico
$C_{39} = 560 \text{ pF}; 700 \text{ V} \pm 10\%$	ceramico	$C_{92} = 100 \text{ nF}; 400 \text{ V} \pm 20\%$	poliestere
$C_{43} = 220 \text{ pF}; 500 \text{ V} \pm 20\%$	ceramico	$C_{93} = 3.3 \text{ nF}; 500 \text{ V} \pm 20\%$	ceramico
$C_{44} = 100 \text{ pF}; 500 \text{ V} \pm 20\%$	ceramico	$C_{94} = 3.3 \text{ nF}; 500 \text{ V} \pm 20\%$	ceramico

## Bobine

$L_1 = 80 \text{ spire CuEm (rame smaltato) da } 0.2 \text{ mm } \varnothing$	$L_{16} = 550 \text{ } \mu\text{H}; \text{ in aria}$
$L_2 = 10\text{-}240 \text{ } \mu\text{H}$	$L_{17} = 50 \text{ } \mu\text{H}; \text{ in aria}$
$L_3 = 100 \text{ } \mu\text{H}; \text{ in aria}$	$L_{18} = 200 \text{ } \mu\text{H}; \text{ in aria}$
$L_4 = 2 \times 60 \text{ spire CuEm } 0.15 \text{ mm } \varnothing$ nucleo poliferro 3122 104 90970 supporto 3122 997 71790	$L_{19} = 2 \times 20 \text{ spire CuEm } 0.15 \text{ mm } \varnothing$ larg. avvolg. 8 mm $\varnothing$ avvolg. 5.2 mm
$L_5 = 100 \text{ } \mu\text{H}; \text{ in aria}$	$L_{20} = 50 \text{ } \mu\text{H}; \text{ in aria}$
$L_6 = 200 \text{ } \mu\text{H}; \text{ in aria}$	$L_{21} = 350 \text{ } \mu\text{H}; \text{ in aria}$
$L_7 = 2 \times 20 \text{ spire CuEm } 0.15 \text{ mm } \varnothing$ larg. avvolg. 8 mm $\varnothing$ avvolg. 5.2 mm	$L_{22} = 50 \text{ mH}; \text{ in aria}$
	$L_{23} = 50 \text{ } \mu\text{H}; \text{ in aria}$

#### 4.1 - L'amplificatore F.I. di crominanza

Il segnale video proveniente dal rivelatore video viene applicato attraverso una trappola per la frequenza intermedia dell'audio, alla griglia controllo dell'amplificatore del segnale di crominanza a guadagno controllato (pentodo  $V_{1a}$ ). Il segnale di crominanza viene amplificato da questo pentodo e dal successivo triodo  $V_{1b}$ , la cui uscita viene portata alla linea di ritardo  $DL_1$  attraverso il diodo di blanking  $D_2$ .

Il segnale di crominanza (R-Y) all'uscita della linea di ritardo viene applicato ad un trasformatore sfasatore e successivamente invertito a righe alterne mediante un dispositivo di commutazione (diodi  $D_3$  e  $D_4$ ) pilotato da una tensione a onda quadra avente una frequenza metà di quella di riga. Il segnale (R-Y) viene di nuovo amplificato dal pentodo  $V_{2a}$  e demodolato dai diodi  $D_5$  e  $D_7$ .

Il segnale di crominanza (B-Y) che compare all'uscita della linea di ritardo, prima di essere demodolato dai diodi  $D_{18}$  e  $D_{19}$  viene amplificato dal pentodo  $V_{3a}$ .

#### 4.2 - Separazione del burst e controllo automatico del colore

Il segnale del burst viene prelevato da un punto **prima** del diodo di blanking  $D_2$ . Tutte le volte che questo diodo non conduce, l'impedenza di carico del triodo  $V_{1b}$  assume un valore elevato e di conseguenza in questo punto il segnale del burst aumenterà di ampiezza rispetto al segnale di crominanza.

Il segnale viene successivamente applicato alla griglia controllo di un amplificatore « gated » (pentodo  $V_{4a}$ ) la cui uscita viene applicata al diodo  $D_1$  che funziona come rivelatore di ampiezza. In questa maniera viene applicato al primo amplificatore di crominanza ( $V_{1a}$ ) un controllo automatico del guadagno (C.A.G.). La tensione soglia del rivelatore di ampiezza che dipende in gran parte dal rapporto tra i resistori  $R_{47}$  e  $R_{43}$ , determina la massima ampiezza del segnale del burst in questo punto.

#### 4.3 - Circuito di identificazione

I circuiti di identificazione e del Killer del colore sono stati progettati in modo da assicurare immunità da rumore e funzionamento sicuro senza bisogno di dover ricorrere a ritocchi di accordo o a taratura di livelli. L'immunità da rumore è assicurata con l'impiego di un circuito risonante combinato con un circuito « gate » che blocca il canale tutte le volte che questo non viene usato.

Il rivelatore della fase, formato dai diodi  $D_{14}$  e  $D_{16}$  è collegato all'uscita dell'amplificatore del burst; ciò allo scopo di sincronizzare il rigeneratore della sottoportante e di ottenere segnali di identificazione ad onda quadra con frequenza metà di quella di riga. Dopo essere stato amplificato del triodo  $V_{4b}$ , questo segnale ad onda quadra viene applicato ad un circuito risonante accordato ad una frequenza metà di quella di riga; grazie alla sua azione filtrante questo circuito attenua o blocca addirittura il rumore. Il funzionamento di questo circuito non è critico per il fatto che ad esso si assegna un fattore di merito molto basso (Q). In questa maniera anche un considerevole spostamento di fase del segnale a 7,5 kHz non avrà alcun effetto sul circuito risonante, e di conseguenza non occorreranno altri accorgimenti per la regolazione di questo circuito.

Per assicurare in qualsiasi condizione un buon funzionamento del circuito di identificazione, la tensione sinusoidale presente ai capi del circuito risonante non viene applicata **direttamente** al multivibratore bistabile formato dai triodi  $V_{2b}$  e  $V_{3b}$ . Si forma un nuovo segnale di identificazione a basso rumore accuratamente « temporizzato », sovrapponendo alla tensione sinusoidale, impulsi di ritorno presi dalla base dei tempi di riga. Questo nuovo segnale di identificazione è ottenuto nella seguente maniera.

Gli impulsi di ritorno diretti in senso positivo vengono applicati al triodo  $V_{3b}$  attraverso il condensatore  $C_{69}$ ; a questa stessa griglia viene applicato anche la tensione sinusoidale attraverso il condensatore  $C_{74}$ . Il valore di quest'ultimo è scelto in maniera che alla griglia, le



MICROFONI MAGNETODINAMICI  
MICROFONI A NASTRO  
SOSTEGNI PER MICROFONI  
DIFFUSORI A TROMBA  
UNITÀ MAGNETODINAMICHE  
COMPONENTI PER ALTA FEDELTA'  
AMPLIFICATORI



**RCF**

RICHIEDETE LISTINI  
E CATALOGHI  
ALLA RCF  
MILANO - VIA GIOTTO, 15  
TEL. 468.909  
R. EMILIA - VIA COL DI LANA, 44  
TEL. 39.265

« creste » e le « valli » dell'onda sinusoidale coincidano con l'impulso di ritorno di riga. Potranno però entrare in griglia solo gli impulsi di ritorno sovrapposti alle « creste » dell'onda sinusoidale, per cui sull'anodo della valvola avremo degli impulsi diretti in senso negativo e con frequenza metà di quella di riga.

Oltre a ciò, si è inserito il diodo  $D_{23}$  allo scopo di assicurare che gli impulsi applicati al multivibratore abbiano la « forma » corretta. La fase dell'onda quadra generata dal multivibratore, che pilota il commutatore « alternante » di riga, è costretta in questo modo a seguire gli impulsi di identificazione applicati alla griglia del triodo  $V_{3b}$ .

Il segnale di identificazione in pratica non è richiesto salvo nel caso in cui quando inizialmente si riceve il segnale del colore la fase dell'onda quadra prodotta dal multivibratore risulti sbagliata. Una volta assicurata la fase corretta, il segnale di identificazione non solo diventa superfluo ma è addirittura indesiderato per il semplice fatto che esso può introdurre il rumore che potrebbe « sconvolgere » il funzionamento del multivi-

bratore. Pertanto, per sopprimere questo segnale quando la sua presenza non è desiderata, si è inserito un rivelatore di fase bilanciato formato dai diodi  $D_{23}$  e  $D_{24}$ .

Questo rivelatore mette a confronto la fase dell'onda sinusoidale prodotta ai capi del circuito risonante  $C_{73}$   $L_{16}$  con quella dell'onda quadra prodotta dal multivibratore. Se la fase è sbagliata, il rivelatore fornisce una tensione di uscita positiva che polarizza la griglia del triodo  $V_{3b}$  in maniera che la tensione sinusoidale con gli impulsi di ritorno sovrapposti viene spostata nella sua tensione base di polarizzazione.

Come risposta alla risultante inversione di fase dell'onda quadra, il rivelatore di fase produrrà alle sue uscite un impulso negativo al posto di un impulso positivo ed in questa maniera il triodo  $V_{3b}$  risulterà completamente bloccato:

In questa maniera viene assicurato un funzionamento sicuro del circuito di identificazione anche nel caso in cui nel segnale di crominanza sia presente un discreto livello di rumore.

#### 4.4 - Bloccaggio del canale del colore (Killer)

Si è ritenuto possibile combinare il funzionamento del circuito di identificazione descritto più sopra con quello che provvede a bloccare il canale di crominanza (color killing circuit).

In assenza del segnale del colore ai capi del circuito oscillante non si ha alcuna tensione sinusoidale. Il rivelatore della fase formato dai diodi  $D_{23}$  e  $D_{24}$  non fornirà pertanto neppure lui alcuna tensione di uscita, e di conseguenza il triodo  $V_{3b}$  comincerà a condurre. D'altra parte, siccome nessuna tensione sinusoidale è presente sulla sua griglia, passeranno soltanto gli impulsi di ritorno di riga ad esso applicati. Di conseguenza, la tensione d'uscita di questo triodo sarà formata ora da un treno di impulsi a frequenza di riga, al posto di impulsi aventi una frequenza metà di riga. Ad ogni modo, qualunque sia il valore della fre-

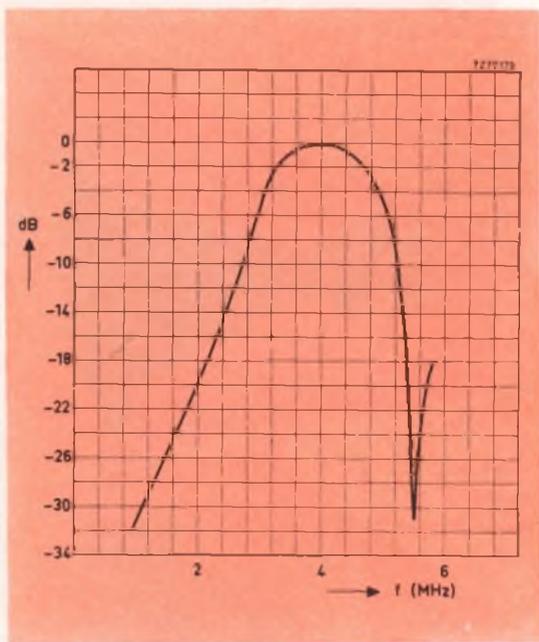


Fig. 3 - Curva passa-banda misurata tra i punti a di fig. 2, e il circuito anodico del pentodo  $V_{3b}$ .

quenza, questi impulsi verranno raddrizzati dal diodo  $D_{27}$ , il quale fornirà una tensione negativa che bloccherà effettivamente i due amplificatori di crominanza ( $V_{2a}$  e  $V_{5a}$ ) che precedono gli stadi demodulatori del colore.

#### 4.5 - Messa in passo dell'ampiezza del segnale di luminanza e dei segnali differenza di colore

Se si varia con il potenziometro del contrasto l'ampiezza del segnale di luminanza, bisognerà variare di pari passo anche le ampiezze dei segnali differenza di colore. Ciò è necessario allo scopo di assicurare che la saturazione del colore rimanga la stessa indipendentemente dalla posizione del potenziometro del contrasto.

Per ottenere ciò, si è dovuto prevedere un « link » tra il cursore del potenziometro del contrasto e i circuiti delle griglie controllo degli amplificatori di crominanza (e cioè i pentodi  $V_{2a}$  e  $V_{5a}$ ). In questa maniera, una riduzione del contrasto sarà accompagnata per tramite dei resistori  $R_{106}$ ,  $R_{7a}$ ,  $R_{18}$  e  $R_{7b}$  da un aumento della tensione di polarizzazione di griglia dei pentodi.

Siccome questi pentodi sono del tipo a pendenza variabile, questo sistema di regolare il loro guadagno non introdurrà alcun fenomeno di distorsione. Il potenziometro  $R_{105}$  consente di regolare il punto di lavoro dei pentodi in maniera da assicurare il miglior « tracking » tra i segnali rispettivamente di luminanza e di crominanza.

#### 4.6 - Controllo della saturazione

Nonostante che il circuito sopradescritto, assicuri il miglior « tracking » tra i segnali rispettivamente di luminanza e di crominanza, sarà sempre opportuno poter disporre di qualche mezzo per **regolare** la saturazione indipendentemente dal contrasto. Ciò è reso necessario per il fatto che nel burst trasmesso c'è sempre una certa variazione di ampiezza che oltrepassa i limiti normali. Siccome il segnale del burst viene usato nel ricevitore come base di riferimento per l'am-

piezza del segnale di crominanza (per avere il C.A.G.), non è improbabile che questo « spread » del burst influisca sulla saturazione del colore. Oltre a ciò, si dovrà tener in giusto conto anche il graduale deterioramento dei vari stadi dovuto all'invecchiamento delle valvole.

Questa necessaria regolazione viene attuata pertanto dal potenziometro  $R_{49}$  che controlla il guadagno dell'amplificatore del burst (pentodo  $V_{4a}$ ). Siccome il C.A.G. mantiene costante la tensione di uscita dell'amplificatore del burst, il funzionamento del controllo del guadagno si trasformerà automaticamente in una variazione della tensione d'ingresso. In questo modo, anche la tensione d'ingresso degli amplificatori di crominanza (i pentodi  $V_{2a}$  e  $V_{5a}$ ) varierà. La tensione soglia del C.A.G. è stata scelta in maniera che l'ampiezza del segnale di uscita sull'anodo del pentodo  $V_{4a}$  rimanga costante indipendentemente dalla posizione in cui è posto il potenziometro  $R_{49}$ .

## 5 - IL CIRCUITO IN DETTAGLIO

### 5.1 - L'amplificatore di crominanza

Per il pieno pilotaggio dell'amplificatore differenza di colore è richiesto un segnale d'ingresso (barre di colore) con un valore minimo da picco a picco di 100 mV.

I valori tipici di amplificazione tra i vari punti del circuito sono i seguenti:

dalla griglia controllo all'anodo della	
$V_{1b}$	40
dalla griglia di $V_{1b}$ , all'ingresso della	
linea di ritardo	0,25
dall'ingresso della linea di ritardo	
alla griglia controllo di $V_{2a}$	0,3
dalla griglia controllo all'anodo di	
$V_{2a}$	20
dalla griglia controllo all'anodo di	
$V_{5a}$	20

La fig. 3 indica la curva passa-banda misurata dall'ingresso dell'amplificatore (punto a) al circuito anodico del pentodo  $V_{2a}$ . La fig. 4 indica la curva di controllo del guadagno. Il ritardo del segnale nel passaggio attraverso l'intero amplificatore di crominanza, inclusi i demodulatori e gli stadi finali, ammonta a 500 ns.

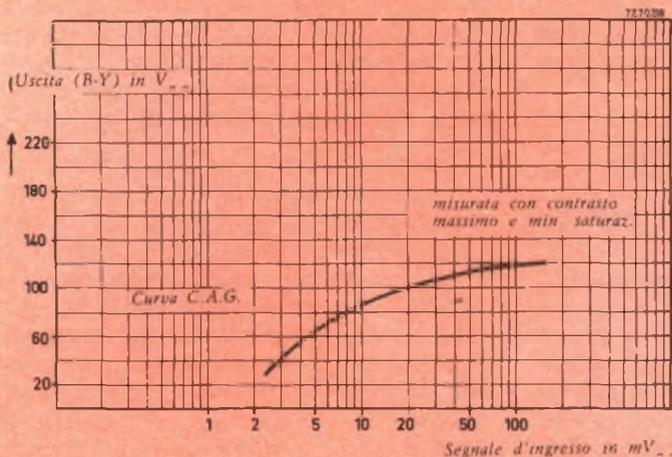


Fig. 4 - Curva del controllo del guadagno.

Ad eccezione della trappola F.I. audio a 5,5 MHz posta all'ingresso dell'amplificatore, tutti i circuiti accordati sono equipaggiati con bobine fisse poco costose e con basso fattore di qualità (basso Q). Ciò allo scopo di eliminare la laboriosa procedura di taratura che diversamente esse richiederebbero.

Per impedire un indesiderato aumento del ritardo della linea viene usato un trasformatore con un minimo di capacità dispersa; oltre a ciò, l'induttanza di tale trasformatore è tale che questa indesiderata capacità viene quasi completamente neutralizzata.

Cura particolare si dovrà avere per impedire che l'irradiazione proveniente dal rigeneratore della sottoportante raggiunga l'ingresso e i circuiti di crominanza che precedono il commutatore-invertitore di fase; una tale interazione potrebbe dar luogo in righe successive a « scatti » alterni, positivi e negativi, del segnale differenza di colore del rosso (R-Y).

## 5.2 - Amplificatore del burst

Nell'amplificatore del burst sono tipici i seguenti valori:

segnale d'ingresso con regolatore di saturazione al massimo	$3 V_{pc}$
segnale d'ingresso con regolatore di saturazione al minimo	$1 V_{pc}$

segnale d'uscita con regolatore di saturazione al minimo  $30 V_{pc}$

La tensione di uscita a onda quadra del rivelatore di fase del burst applicata al circuito di identificazione ha un valore picco-picco di 2,5 V.

Il circuito accordato anodico del pentodo  $V_{4a}$  è formato da una induttanza fissa e da un trimmer che serve a regolare la fase del burst. Il cablaggio del rivelatore della fase del burst dovrà essere fatto con particolare cura. Ciò allo scopo di impedire che i segnali di riferimento ad esso applicati vengano irradiati verso il circuito anodico dell'amplificatore del burst; ciò significa che le capacità di cablaggio dei diodi  $D_{14}$  e  $D_{16}$  debbono essere simmetriche.

## 5.3 - Rigeneratore della sottoportante

Il circuito per la rigenerazione della sottoportante è simile a quello già da noi descritto per il ricevitore NTSC. L'unica differenza è che il circuito anodico del triodo  $V_{7b}$  viene accoppiato al demodulatore (B-Y) mediante una rete adattabile anziché mediante un avvolgimento aggiuntivo posto sulla bobina bifilare. Questa modifica consente di usare identici circuiti di demodulazione per i segnali (R-Y) e (B-Y) rispettivamente.

## 5.4 - Commutatore alternativo di riga e circuiti di identificazione

Il segnale a onda quadra che pilota i diodi commutatori  $D_3$  e  $D_4$  così da portarli ora l'uno ora l'altro in conduzione, ha un valore picco-picco di 6 V.

Il valore massimo picco-picco del segnale di cromaticanza è 0,6 V.

L'ampiezza degli impulsi di riga applicati al multivibratore bistabile non è critica. Il multivibratore, tra le altre funzioni, ha anche quella di fornire un segnale a onda quadra al rivelatore di fase del segnale di identificazione (diodi  $D_{23}$  e  $D_{24}$ ).

Per rendere sicura sia l'operazione di identificazione che il funzionamento dei circuiti del Killer, il segnale di identificazione alla griglia del triodo  $V_{4b}$  deve avere un minimo valore da picco a picco di 0,5 V. Ciò significa che il valore picco-picco del segnale d'ingresso del pentodo  $V_{1a}$  deve essere almeno 50 mV; se c'è molto rumore, ci vorrà un segnale ancora maggiore.

Quando non c'è segnale, il rivelatore di fase dell'identificazione dovrà avere una tensione di uscita zero; il valore tipico in presenza di un buon segnale d'ingresso, è  $-8$  V. In assenza di segnale, la tensione d'uscita tipica del rivelatore del Killer ( $D_{27}$ ) è  $-12$  V.

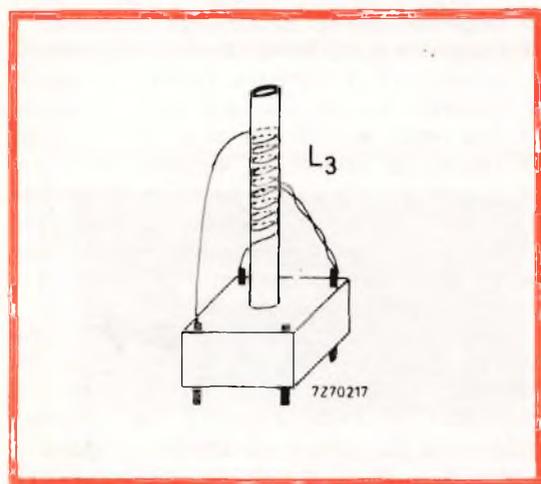


Fig. 5 - Disposizione degli avvolgimenti della bobina L3.

Per il circuito risonante accordato a metà frequenza di riga viene usata un'induttanza fissa ed un condensatore. Il fattore di merito è soltanto 3!

## 5.5 - Circuito matrice e amplificatori differenza di colore

Il circuito matrice e gli amplificatori differenza di colore sono molto simili a quelli già descritti per la versione NTSC. La differenza sta che qui si sono usate le valvole PCL 84 al posto delle PCF 80.

Questa sostituzione consente di ottenere migliori prestazioni perciò che riguarda sia il guadagno che la larghezza di banda.

Le tensioni di uscita ottenibili dipendono dalla tensione di alimentazione; con tensione di alimentazione di 245 V, gli amplificatori finali forniranno i seguenti valori di tensione rispettivamente di ingresso e di uscita:

	ingresso	uscita
Amplificatore (B-Y)	8 V <sub>pp</sub>	200 V <sub>pp</sub>
Amplificatore (R-Y)	6 V <sub>pp</sub>	160 V <sub>pp</sub>
Amplificatore (V-Y)	20 V <sub>pp</sub>	90 V <sub>pp</sub>

Questi valori furono misurati impiegando un segnale a barre di colore saturo. Gli amplificatori hanno una larghezza di banda di circa 1 MHz. Per assicurare la costanza del bilanciamento del bianco,

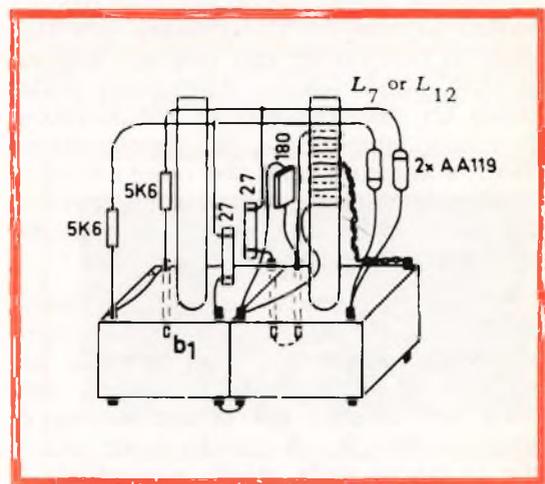


Fig. 6 - Disposizione degli avvolgimenti del demodulatore sincrono.

tali amplificatori dovranno essere accoppiati al cinescopio mediante circuiti « clamping ».

## 6. - MESSA A PUNTO

Dovranno essere messi a punto i seguenti circuiti:

- accordo della trappola-audio nell'amplificatore di crominanza
- matrice della linea di ritardo
- circuito amplificatore del burst
- bilanciamento del rivelatore della fase del burst
- frequenza della sottoportante
- fase e ampiezza di riferimento del demodulatore
- rapporto tra i segnali di uscita differenza di colore (R-Y) e (B-Y)
- « tracking » dei segnali d'uscita differenza di colore nei confronti del contrasto del segnale di luminanza.

**La sequenza delle operazioni dovrà essere la seguente:**

Si applica all'ingresso un segnale video (barre di colore) con valore da picco a picco di circa 1 V. Il regolatore della saturazione sarà girato, tutto antiorario (il guadagno dell'amplificatore del burst sarà allora massimo).

I circuiti demodulatori saranno ora accordati in maniera da ottenere una tensione di riferimento con discreta ampiezza. Ciò potrà essere controllato collegando un oscilloscopio al condensatore di accoppiamento  $C_{17}$  del demodulatore (R-Y), e assicurandosi che i demodulatori (B-Y) e (R-Y) siano accordati in maniera che su questo punto si abbia la massima ampiezza del segnale.

Successivamente si sincronizza l'oscillatore. Per far ciò si collega a massa **temporaneamente** la griglia controllo del pentodo  $V_{4a}$ , e si porta a zero la tensione sul cursore del potenziometro di bilanciamento  $R_{51}$ . A questo punto, si toglie la massa della griglia e si regola il trimmer  $C_{3B}$  in modo che l'oscillatore agganci e la tensione sul cursore cada di nuovo a zero.

Fatto ciò si passa alla messa a punto della linea di ritardo. Ci sono vari sistemi, ne descriveremo solo due:

Si toglie il segnale d'ingresso di crominanza ad eccezione del burst; l'oscillatore rimarrà quindi agganciato. Si applica quindi il segnale dell'oscillatore all'ingresso della linea di ritardo collegando un condensatore (supponiamo da 100 pF) tra il condensatore di accoppiamento  $C_{17}$  del demodulatore R-Y e l'ingresso della linea di ritardo. Con un oscilloscopio collegato alla griglia controllo del pentodo  $V_{3a}$ , si regola il potenziometro  $R_{12}$  per la minima ampiezza del segnale a onda quadra osservato sullo schermo dell'oscilloscopio.

Il secondo sistema prevede l'impiego di un segnale a barre colorate. In questo caso, si mette a massa il terminale 6 della linea di ritardo e si osserva sull'oscilloscopio il segnale (B-Y) all'uscita del demodulatore.

Il trimmer della fase del burst  $C_{12}$  permette di rendere i segnali su righe successive o identici o differenti. In un primo tempo si regola questo trimmer in maniera che questi segnali differiscano considerevolmente tra loro; successivamente si toglie da massa il terminale 6 e si regola il potenziometro  $R_{12}$  in maniera da rendere i segnali identici.

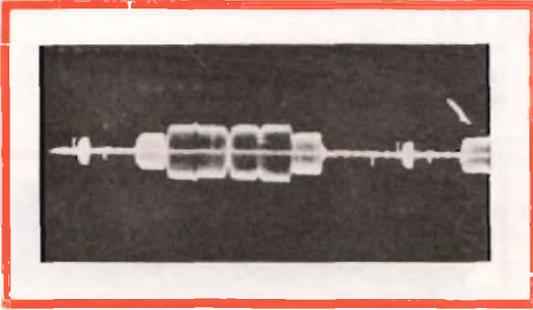
A questo punto, bisognerà controllare la fase del burst. Si collega di nuovo il terminale 6 della linea di ritardo a massa e si osserva il segnale (R-Y). Si regola il trimmer  $C_{12}$  in maniera che i segnali di due righe successive risultino identici. Si riosserva ancora il segnale (B-Y) e, se è necessario, si accorda nuovamente il demodulatore (R-Y) mediante  $L_7$  in maniera da rendere i segnali di due righe successive identici tra loro.

Successivamente si toglie il collegamento a massa del terminale 6 e si effettuano le rimanenti messe a punto riguardanti, il bilanciamento del segnale differenza di colore di uscita (potenziometro  $R_{3a}$ ), la soppressione della F.I. dell'audio e il « tracking » dell'ampiezza tra i segnali differenza di colore e il segnale di luminanza (potenziometro  $R_{10a}$ ). È be-

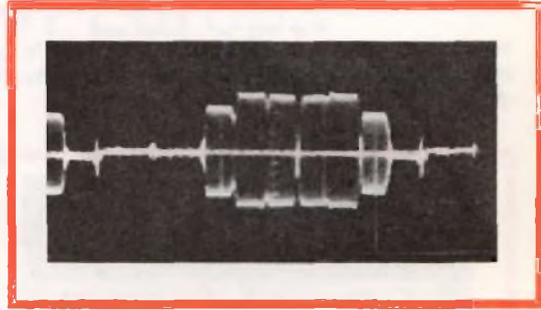
ne che si sappia che questo potenziometro influisce sull'ampiezza del segnale differenza di colore specialmente con il contrasto di luminanza al minimo.

Per meglio effettuare questa taratura è opportuno che il circuito del « Killer » venga escluso. Per questo motivo è prevista la possibilità di cortocircuitare  $C_{82}$ .

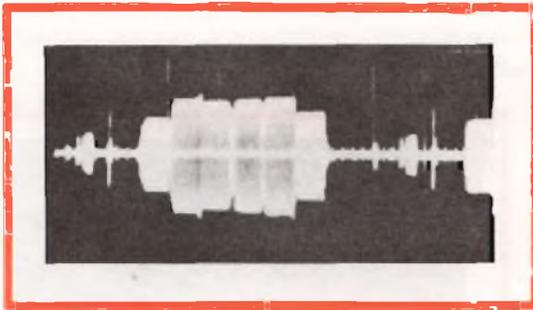
#### OSCILLOGRAMMI RICAVATI SUI VARI PUNTI DEL CIRCUITO



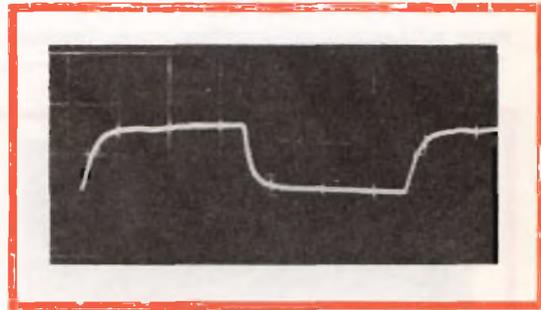
**Punto 1a** - Segnale di crominanza sulla griglia del primo amplificatore di crominanza (ascissa =  $10 \mu\text{s}/\text{div.}$ ; ordinata =  $0,5 \text{ V}/\text{div.}$ )



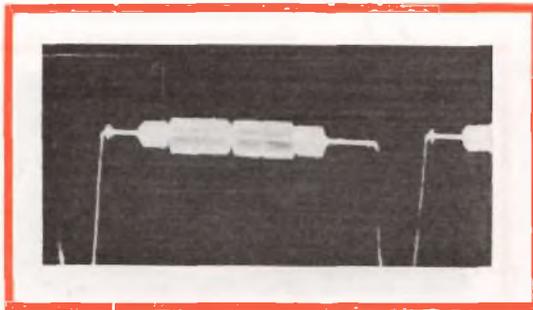
**Punto 3** - Segnale d'ingresso al circuito matrice della linea di ritardo (ascissa =  $10 \mu\text{s}/\text{div.}$ , ordinata =  $0,5 \text{ V}/\text{div.}$ )



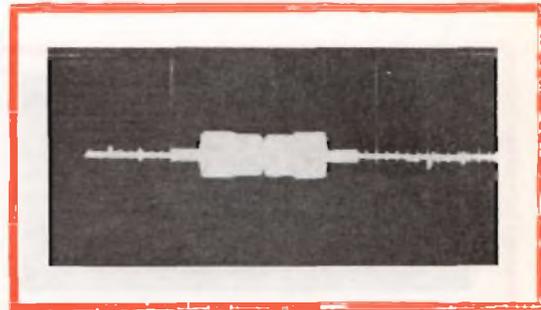
**Punto 1b** - Segnale di crominanza sulla griglia del triodo  $V_b$  (ascissa =  $10 \mu\text{s}/\text{div.}$ , ordinata =  $2 \text{ V}/\text{div.}$ )



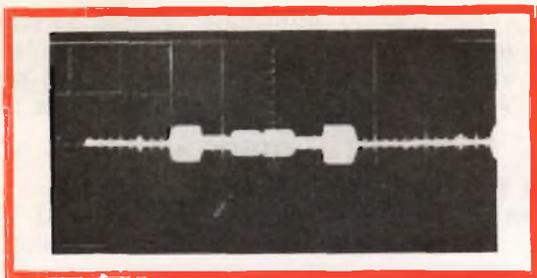
**Punto 4** - Segnale a metà frequenza di riga destinato al pilotaggio del commutatore alternativo del segnale (R-Y). Il commutatore è formato dai diodi  $D_1$  e  $D_2$  (ascissa  $20 \mu\text{s}/\text{div.}$ ; ordinata  $2 \text{ V}/\text{div.}$ )



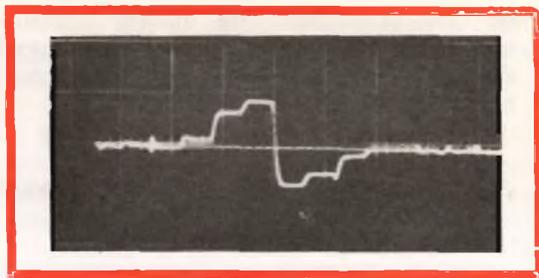
**Punto 2** - Segnale di crominanza sovrapposto sul segnale del blanking (ascissa =  $10 \mu\text{s}/\text{div.}$ , ordinata =  $0,5 \text{ V}/\text{div.}$ )



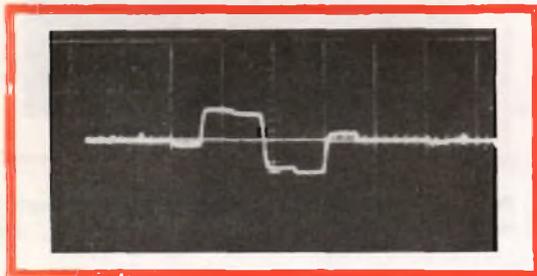
**Punto 5** - Segnale di crominanza (R-Y) sulla griglia dell'amplificatore  $V_b$  (ascissa  $10 \mu\text{s}/\text{div.}$ , ordinata =  $0,5 \text{ V}/\text{div.}$ )



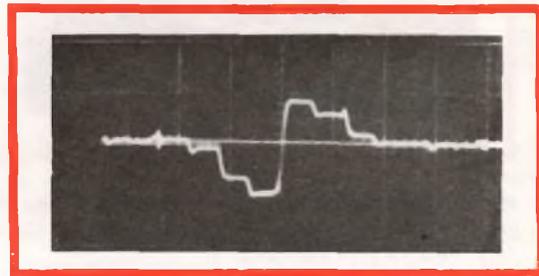
**Punto 6** - Segnale di crominanza (B-Y) sulla griglia dell'amplificatore  $V_6$ . (ascissa =  $10 \mu\text{s}/\text{div.}$ , ordinata =  $0,5 \text{ V}/\text{div.}$ )



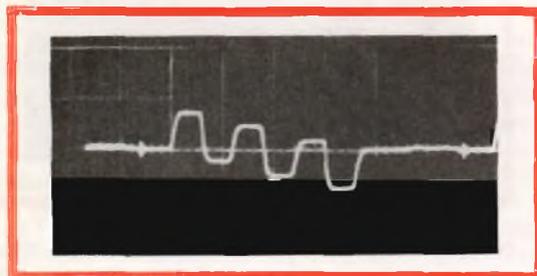
**Punto 10** - Segnale differenza di colore (V-Y) sulla griglia controllo del cinescopio (ascissa =  $10 \mu\text{s}/\text{div.}$ , ordinata =  $50 \text{ V}/\text{div.}$ )



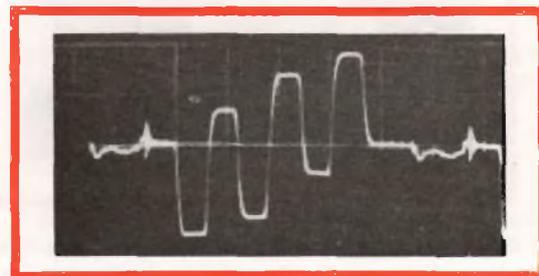
**Punto 7** - Segnale differenza di colore (R-Y) presente sulla griglia dell'amplificatore  $V_6$ . (ascissa =  $10 \mu\text{s}/\text{div.}$ ; ordinata =  $5 \text{ V}/\text{div.}$ )



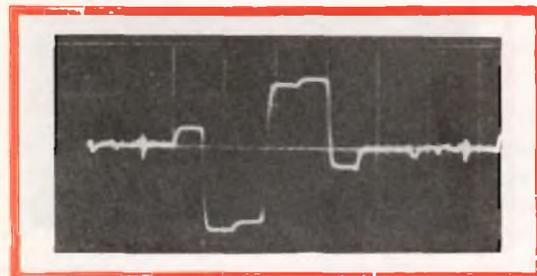
**Punto 11** - Segnale differenza di colore (V-Y) sulla griglia dell'amplificatore  $V_6$ . (ascissa =  $10 \mu\text{s}/\text{div.}$ , ordinata =  $10 \text{ V}/\text{div.}$ )



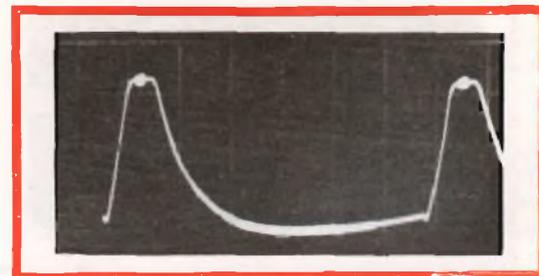
**Punto 8** - Segnale differenza di colore (B-Y) sulla griglia dell'amplificatore  $V_6$ . (ascissa =  $10 \mu\text{s}/\text{div.}$ , ordinata =  $5 \text{ V}/\text{div.}$ )



**Punto 12** - Segnale differenza di colore (B-Y) sulla griglia controllo del cinescopio (ascissa =  $10 \mu\text{s}/\text{div.}$ , ordinata =  $50 \text{ V}/\text{div.}$ )



**Punto 9** - Segnale differenza di colore (R-Y) sulla griglia controllo del cinescopio (ascissa =  $10 \mu\text{s}/\text{div.}$ , ordinata =  $50 \text{ V}/\text{div.}$ )



**Punto 13** - Segnale di crominanza sovrapposto sull'impulso "gating" all'ingresso dell'amplificatore del burst (ascissa =  $10 \mu\text{s}/\text{div.}$ , ordinata =  $10 \text{ V}/\text{div.}$ )

# 17"

# SQUARE - LINE

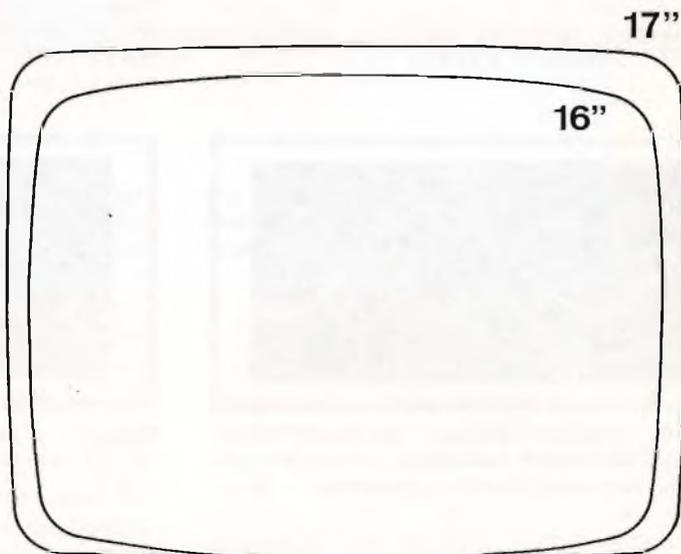
## prima in Europa con questo cinescopio

La RAYTHEON-ELSI,  
nella nuova linea **STRESS - BOND**, presenta  
il formato medio  
con schermo rettangolare ed angoli  
fortemente squadriati.

m. prestipino

SUPERFICIE UTILE  
MAGGIORE  
A PARITA' D'INGOMBRO  
DI TELEVISORI

Vista dello schermo utile  
dei cinescopi 16" convenzionale  
e nuovo 17" SQUARE - LINE

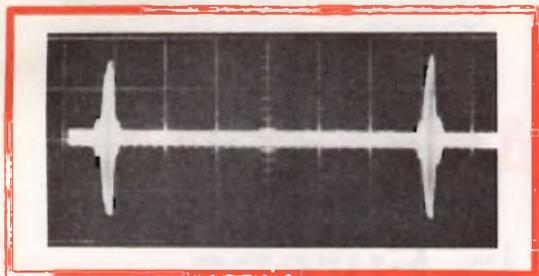


**RAYTHEON**

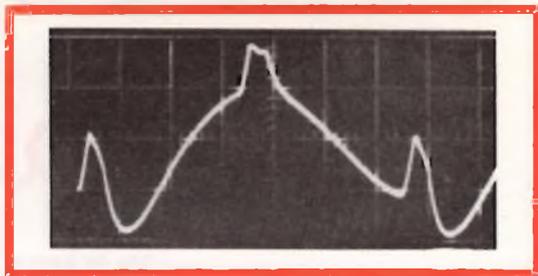
RAYTHEON - ELSI S P A

PALERMO

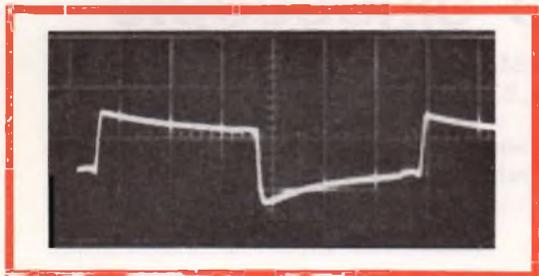
FILIALE ITALIA: VIA FABIO FILZI 25/A MILANO



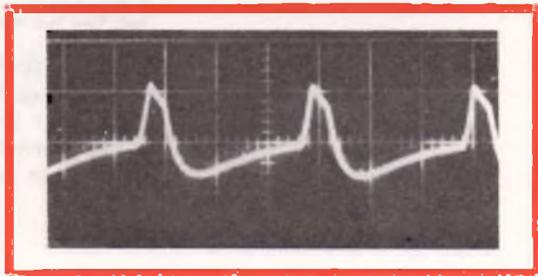
**Punto 14** - Segnale d'uscita dell'amplificatore «gated» del burst (ascissa =  $10 \mu\text{s}/\text{div.}$ , ordinata =  $10 \text{ V}/\text{div.}$ )



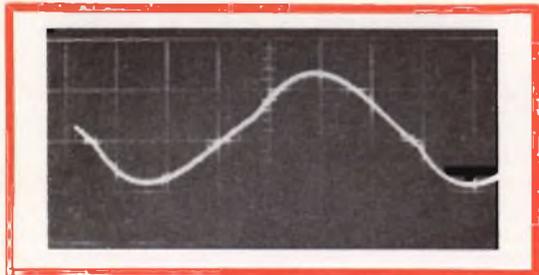
**Punto 17** - Segnale d'ingresso dell'impulso «gated» di identificazione nel caso di ricezione del colore (ascissa =  $20 \mu\text{s}/\text{div.}$ , ordinata =  $5 \text{ V}/\text{div.}$ )



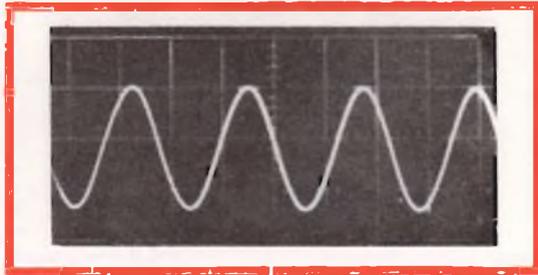
**Punto 15** - Segnale di onda quadra proveniente dal rivelatore della fase del burst (ascissa =  $20 \mu\text{s}/\text{div.}$ , ordinata =  $2 \text{ V}/\text{div.}$ )



**Punto 17** - Segnale d'ingresso dell'impulso «gated» di identificazione nel caso di ricezione del bianco e del nero (ascissa =  $20 \mu\text{s}/\text{div.}$ , ordinata =  $5 \text{ V}/\text{div.}$ )



**Punto 16** - Segnale «derivato» dal segnale ad onda quadra del punto 15 mediante il circuito risonante  $C_{77}L_{76}$  (ascissa =  $20 \mu\text{s}/\text{div.}$ , ordinata =  $20 \text{ V}/\text{div.}$ )



**Punto 18** - Segnale di riferimento del demodulatore (B-Y) (ascissa =  $0,1 \mu\text{s}/\text{div.}$ , ordinata =  $10 \text{ V}/\text{div.}$ )

**L. CASCIANINI**  
(Da A.I. Philips)

**SAN REMO**



VIA G. GALILEI, 5  
(ang. C.so Inglese)

# MONTAGGIO DEI FILTRI SEPARATORI DEGLI ALTOPARLANTI

**BASSA  
FREQUENZA**

Riportiamo in questo articolo alcuni semplici montaggi di filtri separatori di altoparlanti, i fattori della costruzione di tali separatori e la determinazione del circuito di separazione.

**L'**utilizzo razionale degli altoparlanti, la scelta dei tipi da utilizzare, il collegamento all'amplificatore di potenza costituiscono i fattori essenziali della qualità dell'audizione e si può esaminare l'impiego di un certo numero di altoparlanti distinti, generalmente di tipo diverso all'uscita di un canale amplificatore.

È così possibile, in particolare, disporre di due altoparlanti identici, da far funzionare, separatamente o simultaneamente, ma si può anche avere a disposizione degli altoparlanti d'impedenze diverse, questo esige un adattamento conveniente e, in generale l'utilizzazione di un trasformatore munito di prese all'uscita dell'amplificatore.

Come si vede dalla fig. 2, è possibile, in questo ordine di idee, esaminare anche delle combinazioni che permettono l'utilizzazione di tre altoparlanti, per esempio, d'impedenze diverse e diventa così possibile utilizzare gli altoparlanti, non solamente posti in una stessa cassa acustica,

ma anche disposti a una distanza più o meno grande in diversi punti di un appartamento.

## Il problema dei filtri

Un altro problema viene spesso alla luce, quello della qualità sonora e della realizzazione di una audizione che presenta le possibilità più estese e che concerne la riproduzione della gamma di frequenze musicali. È generalmente raccomandabile estendere il più possibile questa gamma sia dalla parte dei suoni bassi che dei suoni acuti; questo risultato è però difficile da ottenere, la maggior parte delle volte, con un solo altoparlante formato da un diffusore di diametro determinato. Se il suo diametro è grande, dell'ordine per esempio di 30 cm, i suoni bassi verso i  $30 \div 50$  Hz saranno riprodotti in buone condizioni, ma sarà molto più difficile riprodurre anche i suoni acuti al di sopra di  $3000 \div 4500$  Hz. Al contrario, un altoparlante con diffusore di pic-

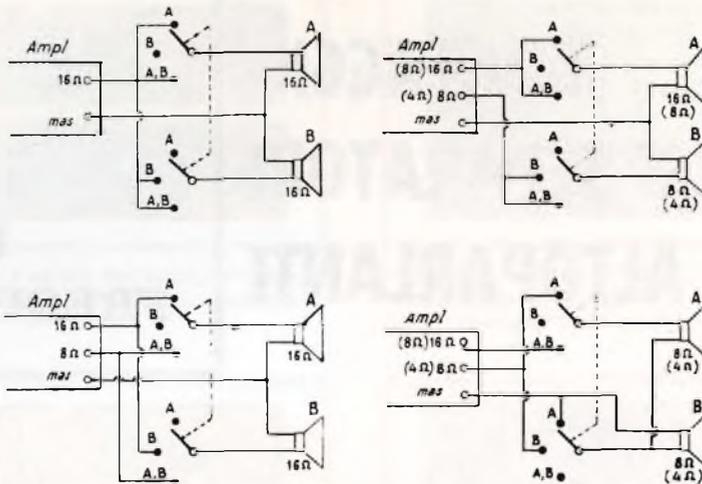


Fig. 1 - Differenti montaggi di due altoparlanti della stessa impedenza e di diversa impedenza.

colo diametro, dell'ordine di 10 cm per esempio, produrrà i suoni acuti e fornirà molto difficilmente dei suoni bassi. Il cono del diffusore deve spostarsi avanti e indietro di una distanza necessaria per giocare sull'uscita del pistone e mettere in azione una massa d'aria sufficiente per la produzione delle onde sonore a bassa frequenza intense sui toni bassi; al contrario si deve poter disporre di una rapidità sufficiente per produrre dei suoni molto acuti, a causa della sua inerzia relativamente grande. I dispositivi in miniatura, che possono riprodurre dei suoni molto acuti non possono disporre di una distanza molto grande e mettere in azione una quantità d'aria sufficiente per la produzione delle note musicali basse e potenti.

Anche sugli altoparlanti a larga gamma, si rischia sempre che si producano degli affievolimenti e delle deformazioni dei suoni acuti nel caso di spostamenti forti del cono per la produzione di suoni bassi. Questi fatti, ben noti, portano generalmente a utilizzare diversi altoparlanti simultaneamente, ma di tipo differente, e che non comportano dei diffusori dello stesso diametro, ma sono riuniti in una stessa cassa acustica.

Se si collegano, quindi, degli altoparlanti per suoni bassi e acuti ad un amplificatore, ciascun elemento compie in parte, lo stesso ruolo dell'altro, perché ciascuno di essi non è più destinato a riprodurre tutte le frequenze, e quindi è preferibile farlo funzionare su una banda di frequenza esattamente delimitata.

Ne può così risultare una perdita e una certa confusione di toni musicali; l'utilizzazione della maggior parte degli altoparlanti di questo genere richiede anche l'impiego di un dispositivo di filtraggio e di selezione, cioè di un dispositivo che permette di trasmettere a ciascun altoparlante i segnali di frequenza che corrispondono più o meno esattamente alla sua gamma di funzionamento.

La pratica del dispositivo non è sempre così semplice, perché si devono impiegare delle bobine di valore particolare, che è difficile da stabilire. Per semplificare si può così pensare di utilizzare dei dispositivi di collegamento e di filtraggio, che non esigono delle caratteristiche molto precise. È dunque bene, in uno studio pratico, segnalare un montaggio di questo genere, di cui si vede un esempio in fig. 3.

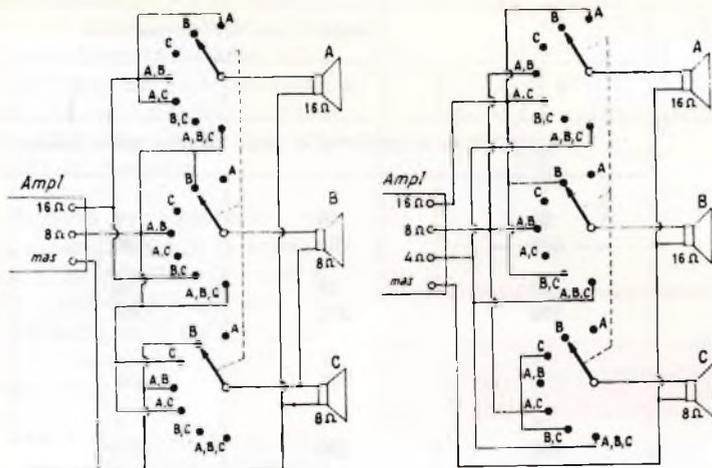


Fig. 2 - Differenti montaggi di tre altoparlanti aventi diverse impedenze.

Questo dispositivo è destinato, all'inizio, a permettere l'alimentazione razionale di due altoparlanti, uno per i suoni bassi e l'altro per i suoni acuti; sul grafico della fig. 4 si vede il funzionamento di questo sistema di filtro, mentre in fig. 3 si può vedere la semplice realizzazione. Per la frequenza di taglio assicurata dal filtro, i due altoparlanti sono alimentati nello stesso modo; al di sopra di questo punto, l'altoparlante per i suoni bassi riceve una potenza maggiore e quello per gli acuti ne riceve meno e viceversa, con un rapporto dell'ordine di 6 dB per ottava. I due altoparlanti devono avere la stessa impedenza nominale; se l'impedenza nominale dei due altoparlanti non permette l'adattamento, si deve esaminare la combinazione di una impedenza intermedia fra i due valori estremi. Per stabilire un circuito separatore di questo genere, si deve scegliere la frequenza di separazione, che dipende evidentemente dalla gamma di frequenze di ciascun altoparlante e determinare il carico che si desidera applicare a ciascun elemento. I punti scelti devono corrispondere alla gamma di frequenze nelle quali i due altoparlanti possono assicurare dei risultati soddisfacenti.

Nella tabella 1, sulla colonna di sinistra, si trovano le frequenze di separazione desiderate e a destra, le diverse impedenze degli altoparlanti che si possono utilizzare.

L'intersezione della colonna corrispondente all'impedenza propria dell'altoparlante con la colonna verticale corrispondente alla frequenza di taglio desiderata, indica immediatamente il valore della capacità che deve essere utilizzata. Questa capacità può essere formata da un solo elemento o da più elementi in parallelo, in modo da ottenere sempre il valore desiderato. I condensatori a carta sono i più

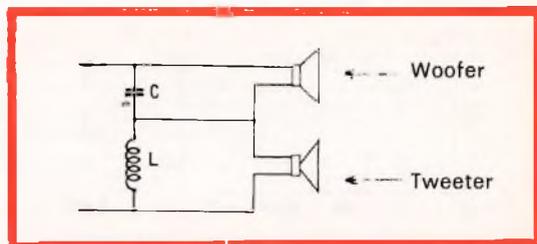


Fig. 3 - Filtro di separazione per due altoparlanti, uno per i suoni bassi (woofer) e l'altro per gli acuti (tweeter).

TABELLA 1

Frequenza di separazione (Hz)	Impedenza dell'altoparlante			
	4 $\Omega$	8 $\Omega$	12 $\Omega$	16 $\Omega$
	Capacità in microfarad e pesi del filo della bobina in grammi			
500	80	40	26	20
	625	700	730	850
700	53	26	18	13
	300	375	500	625
1000	40	20	13	10
	250	375	420	625
1500	26	13	9	65
	180	300	375	500
2000	20	10	7	5
	125	250	300	375
3000	13	6,5	4,4	3,3
	125	180	250	300
4000	10	5	3,3	2,5
	125	125	180	250

raccomandabili perché il loro valore nominale di capacità si conserva quasi indefinitamente, mentre certi condensatori elettrolitici tendono a consumarsi, o anche a presentare delle perdite con l'invecchiamento.

Quindi, se è necessario utilizzare dei condensatori elettrolitici, essi possono dare, ben inteso, degli eccellenti risultati, a condizione di scegliere delle buone marche e di provarli, di tempo in tempo, per assicurarsi del loro buono stato. Questi

sono degli elementi polarizzati, è dunque necessario collegare le polarità esatte alle varie sezioni, senza che il sistema rischi di lasciar passare la corrente in una direzione. A causa di questo collegamento in serie, i condensatori di ogni sezione utilizzata devono avere una capacità dell'ordine di due volte il valore totale desiderato.

Le bobine in filo da 12/10 mm devono essere effettuate con delle carcasse o dei mandrini in aria, vale a dire senza nucleo magnetico, senza rischiare di avere delle perdite troppo elevate. Si può così utilizzare un avvolgimento di 500 g, di 12,5 cm di diametro, con un'apertura centrale di 3,7 cm, uno spessore di 25 mm, e un avvolgimento di 125 g, 78 mm di diametro, con apertura centrale, anch'essa di 25 mm di spessore.

Sulla tabella 1, si trova, allo stesso modo, la colonna delle impedenze degli altoparlanti, che indica, dalla sua intersezione con la colonna delle frequenze di taglio, il peso del filo isolato necessario per ef-

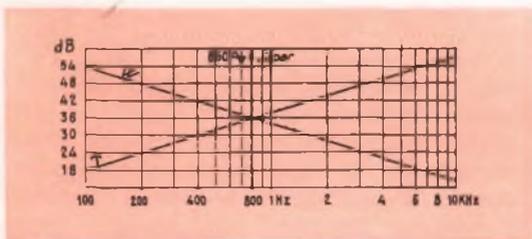


Fig. 4 - Grafico indicante l'effetto separatore del filtro separatore riportato in fig. 3. W = potenza applicata al woofer; T = potenza applicata al tweeter.

fettuare l'avvolgimento del separatore. Per esempio si deve impiegare una bobina di 625 grammi per un altoparlante di 4  $\Omega$  e un taglio a 500 Hz. Questa bobina consiste di un avvolgimento di 500 grammi e un'altra bobina di 125 grammi unita sulla sua parte superiore; i due avvolgimenti sono montati in serie.

Si uniscono le bobine in modo tale che la direzione degli avvolgimenti è la stessa per le due bobine e si effettuano i collegamenti riunendo l'estremità interna di un avvolgimento all'estremità esterna dell'altro. Si collega il resto del circuito ai due fili che restano liberi.

Per ottenere tutti i valori di peso che possono essere necessari, si possono così combinare, con diverse bobine, dei valori dell'ordine di 70 grammi che possono essere ottenuti con molta precisione togliendo semplicemente la metà di una bobina di 125 grammi.

Si collega in seguito il condensatore e la bobina in serie ai capi di uscita dell'amplificatore; l'altoparlante per i suoni acuti è collegato, come si vede sullo schema, all'avvolgimento e l'altoparlante per i suoni bassi al condensatore. La presa determina l'impedenza di uscita dell'amplificatore, deve essere effettuata al valore nominale conveniente per un solo altoparlante, perché in questo collegamento in serie parallelo, esso corrisponde al carico risultante.

Si controlla il funzionamento del circuito ascoltando un pezzo di musica che fa appello a una gamma di frequenza più estesa possibile. Se l'altoparlante per i suoni bassi, o woofer, ci sembra un po' gonfio, è sufficiente togliere qualche spira dell'avvolgimento; d'altro lato se la risposta sui bassi è troppo debole, e i suoni bassi mancano, si possono aggiungere, al contrario, alcune spire.

Il compito del condensatore è di lasciar passare i suoni acuti, che vanno così ad alimentare l'altoparlante dei medi e il tweeter, in modo che il compito dell'avvolgimento consiste nel bloccare il passaggio delle oscillazioni dai suoni bassi che azionano l'altoparlante corrispondente; con delle piccole modifiche progressi-

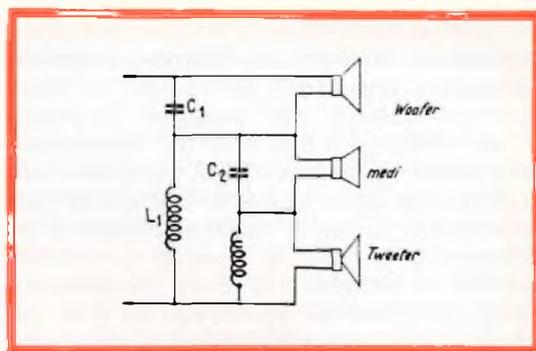


Fig. 5 - Filtro di separazione per tre altoparlanti.

ve è anche possibile arrivare a un risultato d'insieme soddisfacente.

Il montaggio, pur restando sempre molto semplice, può quindi essere perfezionato quando si utilizzano tre altoparlanti al posto di due solamente con un elemento separatore per i suoni medi (fig. 5).

Si deve allora prevedere un taglio di frequenze fra l'altoparlante per i suoni bassi e il gruppo di due altoparlanti per i suoni acuti e per i suoni medi. Si deve, inoltre, realizzare una separazione fra l'altoparlante per i medi e quello per gli acuti. Questo consiste, come si vede nella fig. 5, nell'utilizzare due separatori successivi, e il valore esatto, in ogni caso, dipende evidentemente, dall'altoparlante impiegato. Gli effetti di selezione e di attenuazione realizzati con questi filtri non sono, evidentemente, improvvisi e bruschi; essi sono, al contrario, più o meno progressivi. Il fattore principale consiste nella proporzione desiderata dei suoni acuti e bassi che devono essere forniti dagli altoparlanti appropriati senza deformazione e senza effetti di riserva selettiva.

### I differenti montaggi dei filtri separatori

Il montaggio che descriviamo, costituisce un esempio caratteristico del dispositivo più semplice che si può realizzare per assicurare l'alimentazione normale di due o tre altoparlanti per gamme di frequenze differenti. Spesso, in effetti, è bene prevedere un elemento medio per co-

stituire un dispositivo a tre vie, nel quale ciascun altoparlante è adatto a coprire solamente una banda di frequenza relativamente estesa, con maggior chiarezza ed efficacia, ed è sempre così necessario fare ricorso a un circuito di selezione ben stabilito, senza il quale le frequenze corrispondenti ai suoni bassi andrebbero ad alimentare il delicato tweeter e rischierebbero di deteriorarlo. Esse produrranno delle deformazioni spiacevoli all'altro lato della scala; le oscillazioni acute molto rapide saranno trasmesse all'altoparlante dei suoni bassi e, in realtà, senza alcun risultato valevole, a causa dell'inerzia di questo apparecchio di grandi dimensioni. Infatti, per evitare una simile mescolazione di frequenze, il circuito di filtro agisce, in qualche modo, come un vigile urbano che regola la circolazione delle macchine, inviando su una via larga e indiretta i pesi maggiori e su un'altra più piccola i veicoli da turismo leggero.

Per questa ragione, il circuito di selezione è un divisore di frequenze. Il principio di montaggio è sempre lo stesso; una bobina di una certa dimensione lascia passare delle frequenze relativamente basse che si oppongono al passaggio delle frequenze elevate corrispondenti a dei suoni acuti e per un certo valore di capacità, si produce il fenomeno inverso. Così combinando una bobina e un condensatore in un circuito elettronico di filtro, si può pilotare il passaggio delle frequenze basse su una via e delle frequenze elevate, corrispondenti ai suoni acuti, su un'altra.

### **I fattori della costruzione dei separatori**

Quattro fattori caratteristici devono essere considerati, qualunque sia il montaggio, per stabilire il circuito separatore: la frequenza di separazione, l'impedenza di funzionamento, la curva di attenuazione, la perdita prodotta, senza dubbio è bene precisare ancora questi diversi fattori.

La frequenza di separazione corrisponde alla frequenza per la quale l'altoparlante per i suoni bassi non è più azionato, e l'altoparlante per i suoni acuti comincia

ad essere messo in funzione. Il montaggio deve essere stabilito per dividere la gamma totale delle tonalità in due canali di frequenze superiore e inferiore in questo punto. La scelta della frequenza di separazione dipende dunque dalla gamma di risposta totale in frequenza degli altoparlanti utilizzati nel montaggio. Se la gamma di funzionamento dell'altoparlante per i suoni bassi e dell'elemento per i suoni medi e acuti si ricoprono più o meno, come succede in generale, esiste un certo margine di tolleranza per la scelta delle frequenze e quando un elemento medio separato è aggiunto per formare un dispositivo a tre vie, è necessario esaminare due frequenze di separazione per separare i tre altoparlanti, come si è già notato in precedenza.

La scelta della frequenza di separazione ha evidentemente una influenza sulla qualità del risultato totale; alcuni tecnici pensano che il carattere naturale della riproduzione degli strumenti a corda e della voce umana, è meglio assicurata riproducendo la sua fondamentale e le due prime armoniche per mezzo di un solo altoparlante. Si preferisce allora adottare delle frequenze di separazione molto basse, vale a dire intorno a 200 Hz per la separazione sulla gamma media, o più elevata, vale a dire dell'ordine di 5000 Hz per il tweeter, evitando una separazione sulla gamma media. Quindi, non si tratta di una regolazione invariabile: dei sistemi ben equilibrati sono stati realizzati con delle frequenze di taglio poste in altra parte dello spettro musicale. Tutti gli altri fattori restano gli stessi, una frequenza di taglio molto bassa per l'altoparlante dei suoni bassi produce generalmente dei suoni più nitidi e più chiari, poiché essi eliminano meglio le frequenze alte che non possono agire sul woofer e così si evita l'intermodulazione con gli acuti.

Per assicurare il funzionamento più efficace del montaggio, il circuito di separazione deve adattare l'impedenza della sorgente che produce il segnale musicale, vale a dire l'amplificatore con l'impedenza di carico, cioè l'altoparlante. In altri termini un circuito di 16  $\Omega$  deve essere collegato ai capi dell'amplificatore corrispondenti a una impedenza di 16  $\Omega$ , e deve

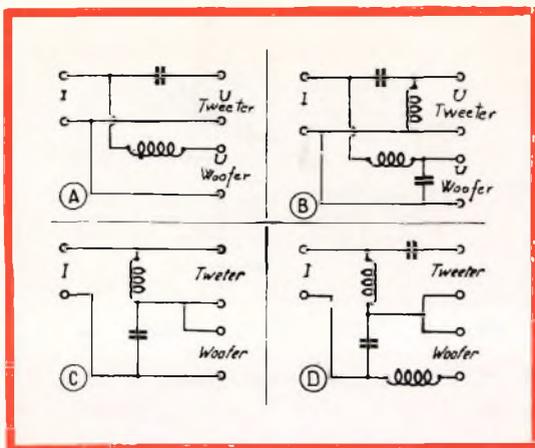


Fig. 6 - Differenti montaggi di circuiti separatori: A parallelo 6 dB; B parallelo 12 dB; C serie 6 dB; D serie 12 dB; I = ingresso, U = uscita.

alimentare degli altoparlanti aventi delle bobine mobili che hanno una impedenza di  $16 \Omega$ . Se l'impedenza di funzionamento del filtro non è più adattata all'amplificatore e all'altoparlante che gli sono collegati, la frequenza di taglio varierà.

Il difetto di adattamento d'impedenza fra i circuiti di separazione e l'altoparlante, può essere corretto aggiungendo delle resistenze in parallelo o in serie. Quindi una parte dell'energia trasmessa agli elementi dell'altoparlante è così utilizzata per produrre il riscaldamento delle resistenze di correzione senza produrre alcun effetto sonoro. Ne risulta una perdita di efficacia dell'amplificatore e la necessità di utilizzare al massimo la potenza di riserva e spesso delle distorsioni.

La separazione delle frequenze non deve normalmente essere brusca o completa, come abbiamo già detto; il segnale destinato al woofer non è più semplicemente bloccato per evitare la sua azione sulla gamma del tweeter; inversamente non ha dei freni assoluti per mantenere i segnali di frequenze medie nel circuito del tweeter e impedire di arrivare nella gamma dell'altoparlante per i suoni bassi.

Si produce così un affievolimento graduale dei suoni bassi e acuti sul centro della gamma con un certo effetto di recupero; l'efficacia di questo sistema di ri-

partizione e, di conseguenza, la zona di recupero, permette di definire la precisione della separazione fra i bassi e gli acuti.

Con una sola bobina e un condensatore in ciascun collegamento dell'altoparlante, la risposta ai suoni acuti e ai suoni bassi si abbassa, in una proporzione di 6 dB per ottava, a partire dal punto di separazione. I circuiti con due bobine e due condensatori permettono di ottenere degli effetti più accentuati con una proporzione di 12 dB per ottava. Questo è raffigurato in fig. 6. I circuiti utilizzati comportano sempre una bobina e un condensatore collegati in parallelo o in serie, ma, utilizzando due bobine e due condensatori, l'importanza dell'affievolimento è aumentata da 6 a 12 dB, ciò assicura una variazione di potenza quattro volte superiore.

Una separazione più netta e più accentuata non è sempre necessariamente un vantaggio, quando il woofer e il tweeter hanno delle risposte in frequenza che si ricoprono in modo sufficiente; l'attenuazione più debole dell'ordine di 6 dB per ottava, sembra anche preferibile alla maggior parte degli ascoltatori. Si ha così l'impressione di una sorgente sonora in qualche modo più omogenea, evitando tutte le deficienze e tutti i tagli dei suoni con degli acuti e dei bassi provenienti da diverse direzioni. Quindi la considerazione più importante che deve determinare la scelta tra i filtri da 6 o da 12 dB è il limite di frequenze degli altoparlanti, che devono essere alimentati dai filtri.

### La determinazione del circuito di separazione

In modo generale, è possibile determinare le caratteristiche di un circuito di separazione calcolando rapidamente i valori delle capacità e delle bobine necessarie per ciascuna installazione particolare e utilizzando il metodo che ora descriveremo.

1. Si controllano le impedenze dei woofer e dei tweeter, che sono generalmente indicate sull'apparecchio stesso, o in ogni caso, figurano sulle note dei costruttori. Se non è così, si può controllare approssimativamente ciascuna impedenza accontentandosi di misurare semplicemen-

te la resistenza ohmica della bobina mobile dell'altoparlante con un ohmmetro.

2. Si sceglie, in seguito, una frequenza di separazione fra 600 e 2000 Hz, secondo la gamma di risposta del woofer e del tweeter.

3. Per determinare il valore della capacità, si moltiplica l'impedenza del tweeter per la frequenza di separazione e si divide il prodotto per 159.000.

4. Per determinare l'induttanza della bobina L si moltiplica l'impedenza del woofer per 159 e si divide il prodotto per la frequenza di taglio.

5. Per realizzare l'avvolgimento, si deve sapere quante spire si devono avvolgere su un supporto di 25 mm di diametro e di 25 mm di lunghezza. Si trova il numero di spire moltiplicando la radice quadrata dell'induttanza L in millihenry per 180, o consultando il grafico di fig. 7, che concerne il filo di rame di 12/10 di millimetro.

6. La capacità C è costituita da un condensatore a carta di valore conveniente o da due condensatori elettrolitici la cui capacità è doppia del valore desiderato necessario e che sono collegati a « due a due ».

### Un montaggio separatore perfezionato

I montaggi semplici, indicati in precedenza, che sono i più impiegati in tutti i casi sotto una forma o sotto un'altra,

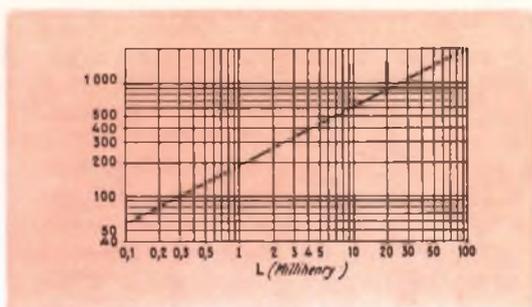


Fig. 7 - Determinazione del numero di spire della bobina dello schema di fig. 6 A. In ordinata è rappresentato il numero di spire.

possono essere perfezionati facilmente, se si trattasse di montaggi a due o tre vie aggiungendo quello che si chiama un dispositivo di controllo della brillantezza o presenza, che corrisponde ad una accentuazione della gamma delle frequenze elevate (brillantezza musicale) e della gamma delle frequenze medie, determinante per produrre un effetto naturale e di presenza. Se si accentuano anche i suoni medi e i suoni di frequenza molto elevata dell'ordine di  $2 \div 4000$  Hz, si ottiene una riproduzione ben più acuta di certi strumenti di musica individuali; se si abbassa questa gamma di tonalità, questi strumenti sembrano, in qualche modo, relegati in un « fondo sonoro ».

La « presenza » aggiunge così una illusione di realtà; essa può dare la sensa-

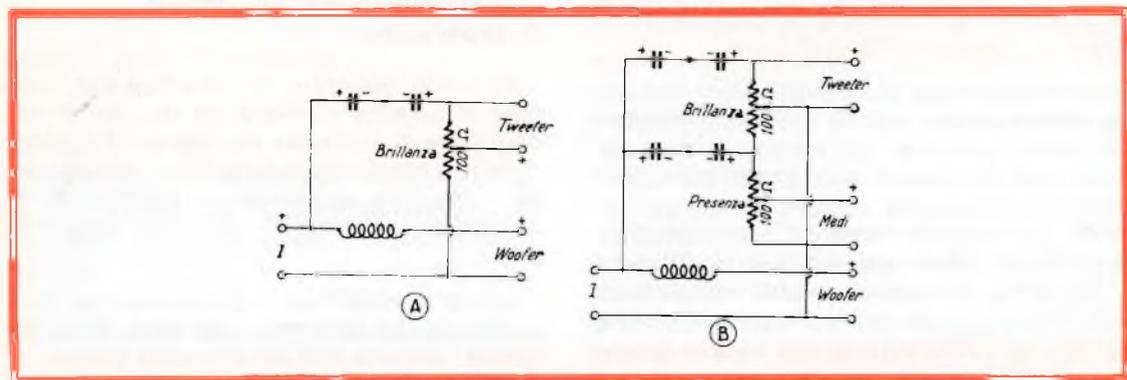


Fig. 8 - Filtri di separazione con controlli di brillantezza e di presenza. I = ingresso.

TABELLA 2

Frequenza di separazione (Hz)	Capacità e induttanza necessaria ( $\mu\text{F}$ e mH)					
	16 $\Omega$		8 $\Omega$		4 $\Omega$	
	C	L	C	L	C	L
500	20	2,5	42	1,2	80	0,7
1000	10	1,8	22	0,9	41	0,45
2000	5	1,3	10	0,65	20	0,3
3000	3,5	0,8	7,5	0,4	16	0,2
4000	2,8	0,65	5,5	0,3	12	0,14
5000	2,2	0,5	4,4	0,25	9	0,12

zione di sentire veramente un'orchestra diretta composta da musicisti e non solamente da musica proveniente da altoparlanti. Il controllo di brillantezza assicura la riproduzione dei suoni acuti che rendono il suono musicale più squillante.

Il sistema non è difficile da realizzare, come si vede in fig. 8 e la sola difficoltà consiste nella scelta e nella realizzazione delle bobine che sono utilizzate per arrestare il passaggio delle frequenze elevate e lasciare, al contrario il passaggio ai suoni bassi e medi.

Per realizzare questa bobina, è sufficiente impiegare, come al solito, un mandrino in cartone, proveniente per esempio da una bobina di nastro, o utilizzare un pezzo di manico di scopa. Esso deve avere un diametro dell'ordine di 25 mm e una lunghezza di circa 38 mm.

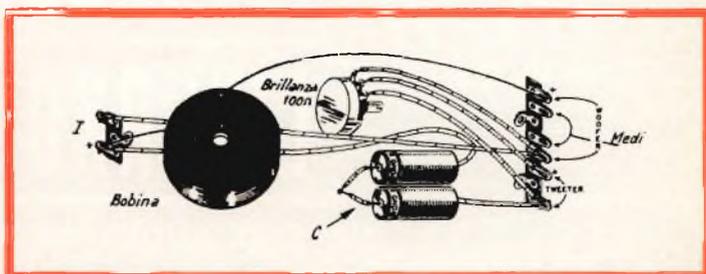
La bobina deve avere delle ganasce, come si vede sulla figura, ma è sufficientemente

utilizzare del legno o un materiale qualunque non metallico. Si fissa con delle viti in ottone perchè i chiodi o le viti d'acciaio rischierebbero di produrre delle distorsioni.

Si fa un foro attraverso un lato, si fa passare il filo e si comincia l'avvolgimento. Quando si è effettuato un numero di giri sufficiente, si fa un altro foro, attraverso il quale si fa passare allo stesso modo il filo di uscita. Si può impiegare del filo smaltato da 12/10 senza altro isolamento; si monta la bobina su un pezzo di legno e si fissano delle prese di uscita; si montano poi i condensatori e i sistemi di controllo di brillantezza, come si può vedere dalla fig. 9.

I condensatori devono avere delle tensioni di funzionamento molto elevate; in modo da sopportare delle tensioni di punta di uscita dell'amplificatore, in generale, dell'ordine di 150 V.

Fig. 9 - Realizzazione pratica del montaggio di fig. 8 A. I = ingresso; C = condensatori per alte frequenze.



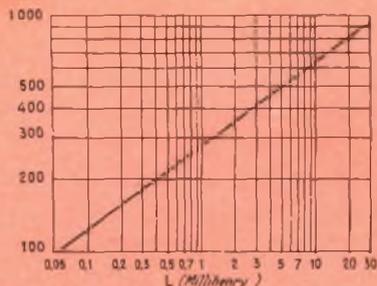


Fig. 10 - Determinazione del numero di spire della bobina dello schema di fig. 8. In ordinata è riportato il numero di spire.

Per assicurare il controllo di presenza e di brillantezza, si impiegano dei potenziometri che devono avere una resistenza dell'ordine di circa cinque volte l'impedenza di carico, con un altoparlante di  $16 \Omega$ , si devono così utilizzare dei potenziometri di circa  $100 \Omega$ .

La determinazione dei diversi elementi può essere semplificata impiegando la tabella 2 e il grafico di fig. 10. Dopo aver determinato la frequenza di taglio, si può studiare la tabella, per i valori esatti della capacità e dell'induttanza per degli altoparlanti di 4, 8 e  $16 \Omega$ .

La capacità è direttamente indicata in microfarad, ma l'induttanza della bobina

è indicata in millihenry e da qui si deve dedurre il numero di spire dell'avvolgimento. Si può ottenere questo risultato con il grafico, tracciando una retta verticale passante per il punto dell'asse orizzontale corrispondente all'induttanza della bobina in millihenry, che incontra la linea obliqua in un certo punto; facendo passare una linea orizzontale da questo punto, si trova il numero di spire corrispondenti indicato sull'asse verticale. Prendiamo due esempi: scegliamo una frequenza di taglio di  $1000 \text{ Hz}$  con degli altoparlanti di  $16 \Omega$ ; troviamo che il valore della capacità è di  $20 \mu\text{F}$  e l'induttanza della bobina di  $1,8 \text{ mH}$ . Ma noi abbiamo ancora bisogno del numero di spire della bobina: grazie al grafico, troviamo un valore approssimato di 360 spire.

Per un sistema a tre altoparlanti di  $16 \Omega$  con dei tagli arbitrari a  $500$  e  $5000 \text{ Hz}$ , troviamo dei valori di  $20 \mu\text{F}$  e  $500$  spire per il taglio inferiore e di  $2,2 \mu\text{F}$  e  $225$  spire per il taglio superiore.

La fase degli altoparlanti deve essere verificata nel modo abituale grazie a una piccola pila di lampadina tascabile collegata alla bobina mobile di ciascun altoparlante e che indica la direzione dello spostamento del diffusore. La regolazione finale comporta sia il potenziometro di brillantezza che di presenza; queste regolazioni sono arbitrarie, evidentemente, e dipendono soprattutto dal gusto personale dell'ascoltatore.

(Da « Le Haut-Parleur » 6609)



**FIRENZE**

VIA G. MILANESI, 28/30  
TELEF. 486.303

**LIVORNO**

VIA DELLA MADONNA, 48  
TELEF. 31.017

**SALE DI AUDIZIONE HI-FI**

# PREAMPLIFICATORE A TRANSISTOR

Si descrive un semplice circuito preamplificatore a transistor adatto ad essere impiegato quando si deve collegare a un amplificatore di potenza, una sorgente di basso livello.

**Q**uesto piccolo preamplificatore di realizzazione molto semplice, sarà particolarmente utile quando si dovrà collegare l'ingresso di un amplificatore con una sorgente a basso livello. L'intero circuito può essere montato in una scatola avente le dimensioni di  $90 \times 60 \times 40$  mm, l'insieme è interamente autonomo, grazie a una pila incorporata da 9 V a lunga durata. Il preamplificatore dovrà trovarsi inserito, se possibile presso la sorgente di segnale debole. I collegamenti all'ingresso e all'uscita si faranno con del cavetto schermato.

## Descrizione dello schema

Lo schema di principio completo del preamplificatore è rappresentato in fig. 1. Si tratta essenzialmente di un transistor OC71 funzionante come amplificatore secondo il principio di montaggio a emettitore comune classico. Le tensioni d'ingresso sono applicate alla base del transistor per mezzo di un condensatore elettrolitico da  $10 \mu\text{F}/12 \text{ V}$ . La polarizzazione di questa stessa base è assicurata dal ponte di resistenze da  $120 \text{ k}\Omega - 22 \text{ k}\Omega$

disposte tra il terminale positivo e quello negativo. La resistenza di emettitore da  $2,7 \text{ k}\Omega$  è disaccoppiata da un condensatore elettrolitico da  $10 \mu\text{F}/12 \text{ V}$ . Il carico del collettore è formato da una resistenza da  $12 \text{ k}\Omega$ . Il segnale amplificato è prelevato sul collettore e mandato per mezzo del condensatore da  $25 \mu\text{F}$  e della resistenza da  $22 \text{ k}\Omega$  al potenziometro da  $10 \text{ k}\Omega$  che regola il livello di uscita.

L'alimentazione del preamplificatore è assicurata da una pila a 9 V. Una resi-

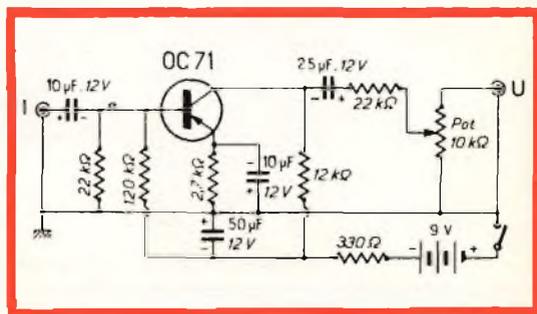


Fig. 1 - Schema elettrico del preamplificatore per microfono. I = ingresso; U = uscita.

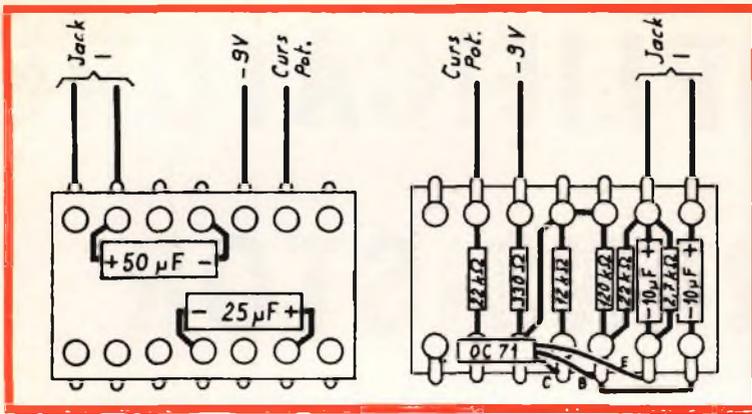


Fig. 2 - Cablaggio dei due lati della piastrina di collegamento.

stenza da  $330 \Omega$  riduce leggermente questa tensione, il condensatore elettrolitico da  $50 \mu\text{F}/12 \text{V}$  è previsto per compensare l'effetto negativo della pila quando, essendo usata, aumenta in modo considerevole la sua resistenza interna.

### Montaggio e cablaggio

Il cablaggio di questo apparecchio è del più semplice come si può vedere in fig. 3. Si utilizza una piastrina di collegamento dove si montano i componenti come riportato in figura; sul telaio si montano, il potenziometro, l'interruttore e le due prese jack d'ingresso e di uscita ai rispettivi componenti. I collegamenti fra la piastrina e il potenziometro di volume

vanno fatti con filo rigido e il più corti possibile. Questo sistema permette di mantenere la piastrina in un piano parallelo a quello della faccia anteriore e dunque perpendicolare al fondo del contenitore. Questo sistema lascia uno spazio libero per la pila da 9 V del tipo a capacità elevata. Quest'ultima sarà collegata al preamplificatore per mezzo di una cerniera di tipo corrente.

Dopo l'ultima verifica fatta tra il piano di cablaggio e lo schema elettrico, si collegherà la pila all'interruttore e si chiuderà il contenitore con un fondo facilmente asportabile. Il preamplificatore sarà così pronto per funzionare.

B. F.

(Da « Le Haut-Parleur » 6607)

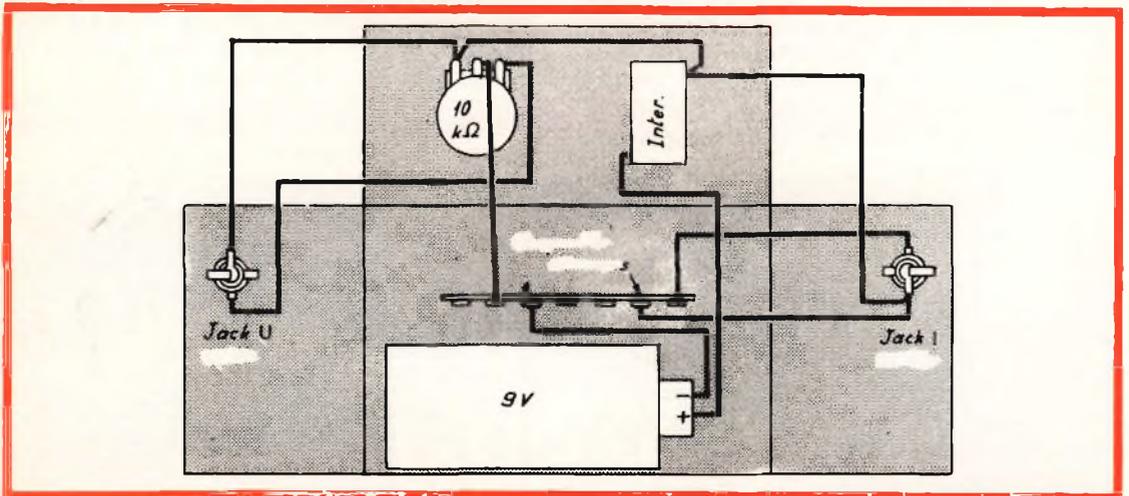


Fig. 3 - Disposizione degli elementi sul contenitore. S = piastrina di collegamento.

# TRACCIA CURVE CARATTERISTICHE DEI TRANSISTOR

**STRUMENTI  
E MISURE  
DI  
LABORATORIO**

Si descrive un semplice dispositivo che in unione con un oscilloscopio permette di tracciare le curve caratteristiche dei transistor, transistor ad effetto di campo e diodi. Il numero limitato dei componenti di cui è composta l'unità, la rendono particolarmente economica.

**S**pesse volte transistor dello stesso tipo hanno caratteristiche che non sono identiche e che non combaciano precisamente con le caratteristiche pubblicate dal costruttore; i circuiti però sono normalmente progettati per permettere tali variazioni. Comunque talvolta è necessario conoscere le caratteristiche di un particolare transistor con molta precisione oppure anche è necessario accoppiarne due aventi caratteristiche identiche. E' quindi, vantaggioso essere in grado di ottenere una serie di curve di transistor. Il metodo diretto della determinazione per punti con l'aiuto del milliamperometro e del voltmetro è semplice ma noioso ed è poco conveniente se si dispone di un oscilloscopio.

La costruzione di un dispositivo adatto a tracciare le curve in unione all'oscilloscopio può presentare così dei vantaggi notevoli.

Il principio di funzionamento di un tracciaturcurve è illustrato in fig. 1. Un transi-

stor p-n-p è raffigurato sotto prova; i semicicli di una tensione alternata rettificata dal diodo D forniscono una deflessione negativa della tensione di collettore e sono usati per produrre la deflessione orizzontale dell'oscilloscopio.

Una tensione proporzionale alla corrente di collettore appare attraverso la resistenza R, e questo è usato per produrre la deflessione verticale dell'oscilloscopio. La corrente di base per il transistor è ottenuta attraverso la resistenza serie  $R_2$ , e il valore di questa resistenza dovrebbe essere sufficientemente grande per assicurare che vi sia un cambiamento trascurabile nella corrente di base durante la deflessione della tensione di collettore. Una serie di curve sono ottenute usando diversi valori di corrente di base selezionate con il commutatore.

Un semplice, economico e pratico circuito basato sul principio ora descritto, è riportato in fig. 2. Una deflessione di ampiezza variabile della tensione di collet-

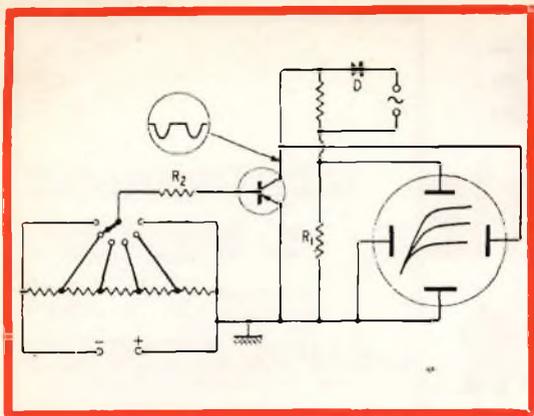


Fig. 1 - Principio di funzionamento del tracciacurve.

tore è ottenuta dall'alimentatore a 50 Hz impiegando un semplice trasformatore (la scelta del trasformatore non è critica, nel circuito originale è stato impiegato un trasformatore da 12 V per filamenti) e un potenziometro. Un trasformatore variabile sarebbe da preferire per questo impiego, ma sarebbe troppo costoso.

Un commutatore reversibile posto sul diodo seleziona una deflessione negativa

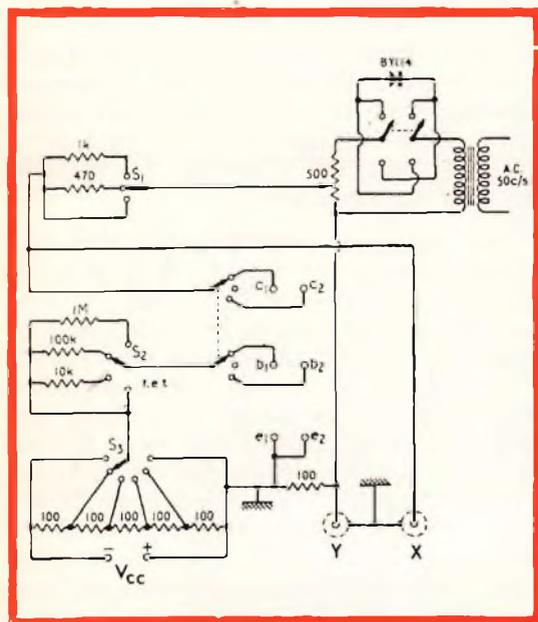


Fig. 2 - Circuito pratico del tracciacurve. Il commutatore è nella posizione F.E.T.  $V_{cc}$  = bassa tensione continua di alimentazione; Y = all'amplificatore Y; X = all'amplificatore X.

o positiva, permettendo così di provare transistor p-n-p e transistor n-p-n. Una resistenza di carico di collettore selezionata dal commutatore  $S_1$  viene usata per assicurare che la dissipazione di potenza massima ammissibile dal collettore del transistor in prova, non sia superata.

La grandezza degli aumenti della corrente di base è determinata dalla resistenza in serie con l'alimentazione della base, e questa resistenza è selezionata dal commutatore  $S_2$ . In una posizione di questo commutatore nessuna resistenza in serie si trova nel circuito, questa posizione del commutatore è usata quando si devono tracciare le caratteristiche dei transistor ad effetto di campo. La commutazione manuale fra le curve è ottenuta per mezzo di  $S_3$ . La corrente di base è derivata da una sorgente esterna di bassa tensione c.c. che produce una base **negativa** per i transistor p-n-p e una base **positiva** per i transistor n-p-n. Un alimentatore da 10 V dà un aumento di 0,02 mA della corrente di base con la resistenza da 100 k $\Omega$  in serie nel circuito. Sono previste due serie di terminali di transistor con il commutatore  $S_3$  che seleziona un transistor particolare, rendendo così possibile il confronto o l'accoppiamento rapido delle caratteristiche di due transistor.

L'oscilloscopio usato per questo scopo dovrebbe avere gli amplificatori orizzontale e verticale accoppiati.

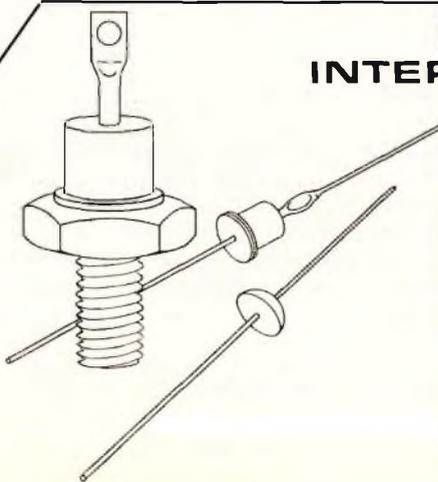
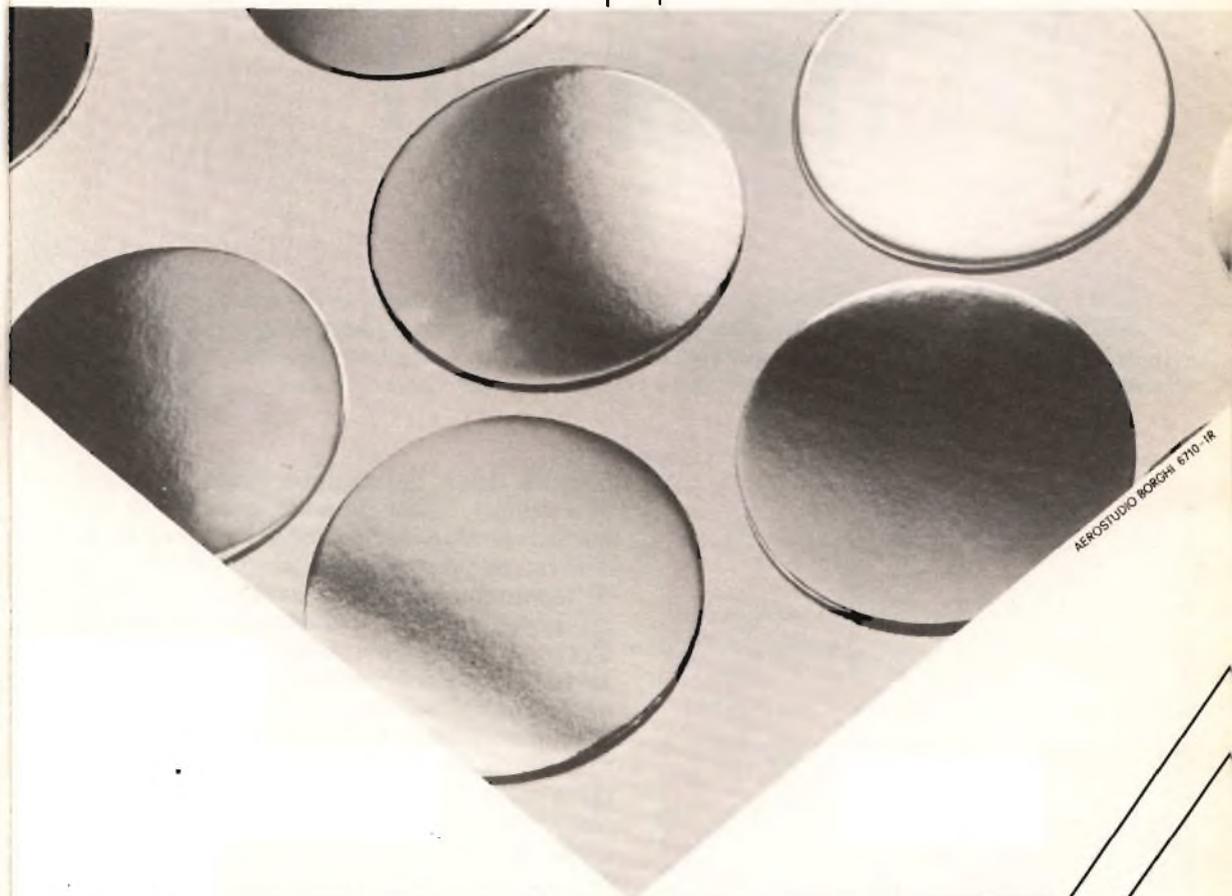
La calibrazione del complesso si ottiene direttamente dalla messa a punto del guadagno calibrato di questi amplificatori. La deflessione verticale è prodotta dalla corrente di collettore che passa attraverso una resistenza da 100  $\Omega$ , e il guadagno dell'amplificatore verticale dell'oscilloscopio posto a 0,1 V/cm, la scala della corrente verticale delle caratteristiche indicate per essere dedotte di conseguenza. Un esempio del tipo di caratteristiche ottenute con l'unità è mostrato in fig. 3, dove è riportata una serie di caratteristiche con emettitore comune di un transistor p-n-p tipo 2N1307.

Anche le caratteristiche dei transistor ad effetto di campo si possono facilmente ottenere con l'unità; in fig. 4 sono ri-

Gli Zener I-R sono particolarmente indicati nelle applicazioni impegnative; dove la presenza di un ginocchio netto, la bassa impedenza di Zener, il minimo ingombro e la facilità di montaggio sono di grande importanza.



SEMICONDUTTORI AL SILICIO    DIODI ZENER  
RADDRIZZATORI CONTROLLATI



## INTERNATIONAL RECTIFIER

CORPORATION ITALIANA S.p.A.

Stabilimento: Strada di Lanzo, 106 - Borgaro Torinese  
Telefoni n. 572.085 - 572.086 - Telex n. 21257 Rectifit  
Uff. Milano: via Medardo Rosso 16, Milano - Tel. 600.836

Tutti i prodotti **IIR** sono disponibili presso:  
**L' ORGANIZZAZIONE DI VENDITA**



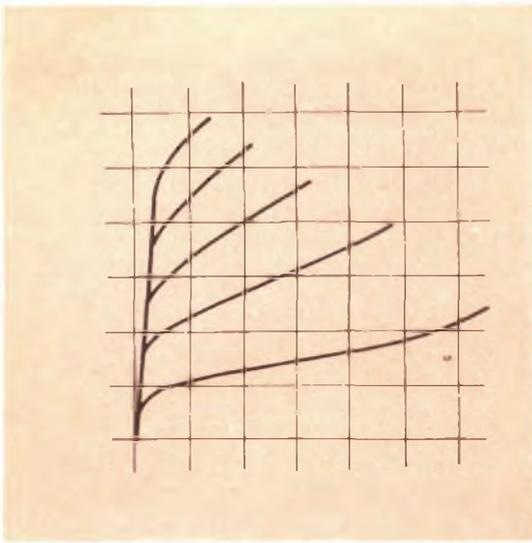


Fig. 3 - Caratteristiche di un transistor tipo 2N1307. 1 cm verticale = 2,5 mA; 1 cm orizzontale = 2 V; aumento della corrente di base = 0,02 mA.

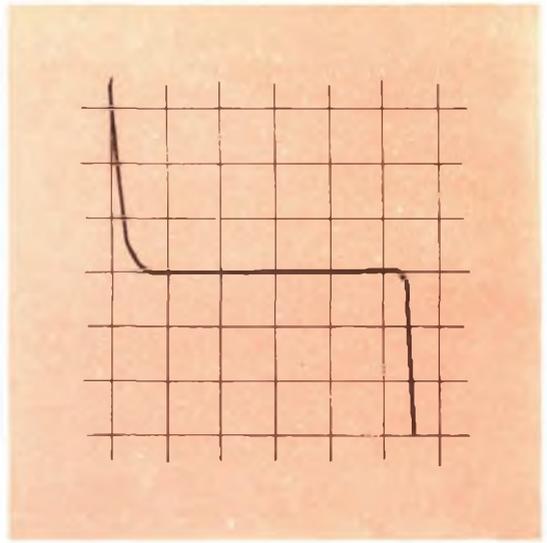


Fig. 5 - Caratteristiche di un diodo Zener al silicio. 1 cm verticale = 2,5 mA; 1 cm orizzontale = 1 V.

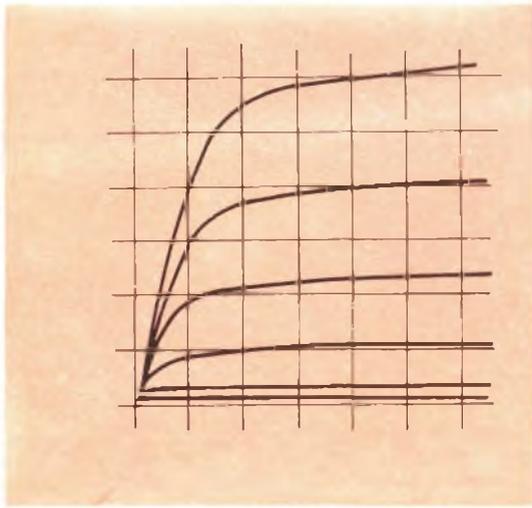


Fig. 4 - Caratteristiche di un transistor F.E.T. tipo 2N2386. 1 cm verticale = 1 mA; 1 cm orizzontale = 2 V.

portate le caratteristiche di un transistor ad effetto di campo a sorgente comune. I transistor ad effetto di campo sono collegati all'unità con la sorgente al terminale previsto per l'emettitore, la porta al terminale previsto per la base, e il «drain» al terminale previsto per il collettore. La

polarità della deflessione della tensione di « drain » usata dipende dal tipo di dispositivo. Una deflessione negativa è richiesta per dispositivi con canali p e una deflessione positiva per canali n. L'elettrodo porta ha una resistenza d'ingresso alta e nessuna resistenza è richiesta in serie con la tensione di alimentazione della porta. La polarità di questa tensione di alimentazione della porta dipende dal tipo di transistor F.E.T. che si deve provare. L'esaurimento dei dispositivi del canale tipo p richiede una alimentazione della porta positiva e per i dispositivi del canale n richiedono una alimentazione della porta negativa. L'aumento dei dispositivi richiede una polarità opposta della tensione di porta.

Le caratteristiche del diodo sono facilmente ottenibili con l'unità. Il diodo che deve essere provato è collegato ai terminali previsti per l'emettitore e per il collettore, commutando la polarità della deflessione di tensione si possono rilevare le caratteristiche dirette e inverse. La fig. 5 mostra le caratteristiche dirette e inverse di un diodo Zener ottenute con l'unità.

F. T.

(Da « Wireless World » 6705)

# PENSA-BETA PER AUTOMOBILISTI DISTRATTI

Riportiamo a titolo puramente indicativo un circuito che potrà essere di valido aiuto agli automobilisti distratti, in quanto ricorderà loro di spegnere le luci quando tolgono la chiave dal cruscotto. Teniamo a precisare che lo schema è sperimentale e i dati in nostro possesso sono stati riportati per intero nel corso dell'articolo.

**I**l circuito descritto è destinato a ricordare all'automobilista distratto che si è dimenticato di spegnere le luci, dopo aver tolto il contatto sulla sua vettura. In questo caso, in effetti, un oscillatore è messo in funzione e produce un segnale di allarme diffuso da un piccolo altoparlante. Questo sistema chiamato « pensa-beta » può essere eliminato, se, volontariamente, si desidera lasciare i fari accesi. Questa condizione si ottiene rimettendo il contatto che l'allarme aveva aperto, ricordando al conducente che le luci di segnalazione sono sempre sotto tensione.

## Principio di funzionamento

Lo schema è proposto agli automobilisti dalla R.C.A. Facile da realizzare, esso eviterà a molti conducenti distratti di ritrovare, al mattino seguente, le batterie della sua automobile scariche, perché si era dimenticato di spegnere le luci dopo aver tolto il contatto.

Il montaggio è molto semplice e indichiamo le due versioni (fig. 1); quella che

corrisponde rispettivamente ai veicoli sui quali il polo negativo o il polo positivo della batteria d'alimentazione è collegato a massa.

I transistor utilizzati, sia il tipo 2N647 (n-p-n) o il tipo 2N217 (p-n-p) costituiscono, con il trasformatore di uscita Tr, un oscillatore B.F.; quest'ultimo è alimentato con delle tensioni prelevate ai capi dei circuiti di accensione (motore) o di illuminazione. La sola difficoltà, minima per la verità, consiste nel determinare in quale punto questa deve essere prelevata; infatti se il veicolo è provvisto di un interruttore generale per i circuiti dei fari, dei fanalini ecc., il problema è risolto.

Consideriamo il primo schema dove il polo negativo è a massa; il commutatore S è nella posizione indicata e le tensioni che provengono dai circuiti di accensione e di illuminazione non possono essere che positive.

Quando l'automobilista mette il contatto, una tensione positiva è applicata al

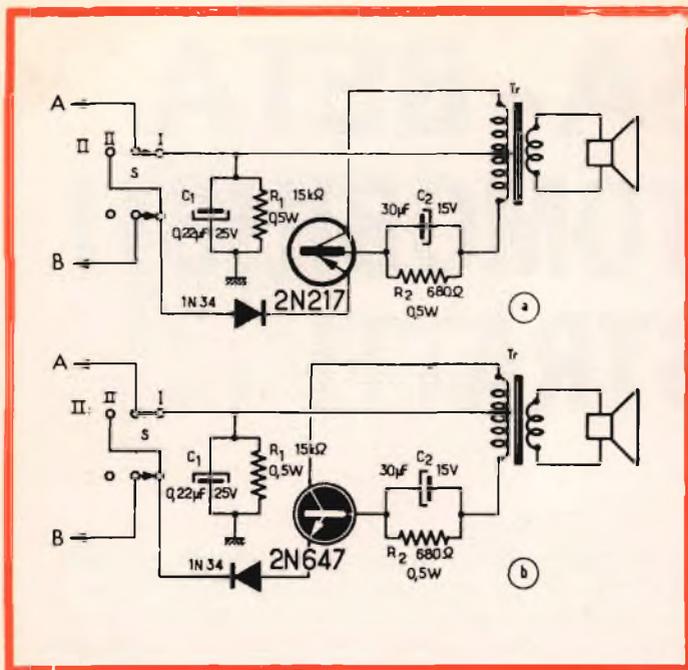


Fig. 1 - Schema completo del « beta-beep » per automobilisti distratti. In a) il polo negativo della batteria del veicolo è collegato a massa e si utilizza un transistor p-n-p; in b) è il polo positivo che è collegato a massa e si impiega un transistor n-p-n. A = verso il circuito di accensione; B = verso il circuito di illuminazione; II = Inversione del funzionamento.

collettore del transistor 2N217; qualunque sia la tensione presentata all'emettitore, questo transistor è bloccato. Così se si accendono le luci, il + applicato all'emettitore non modifica in alcun modo questo stato di non conduzione, poichè collettore ed emettitore sono allo stesso potenziale; l'oscillatore non funziona più.

Quando l'automobilista toglie il contatto, il circuito collettore si blocca, attraverso la resistenza  $R_1$ , a massa; le lampade del veicolo non sono più illuminate, nessuna tensione arriva all'emettitore del transistor che resta bloccato; al contrario, se l'interruttore di comando generale delle lampade è spento, una tensione positiva è applicata al transistor e il montaggio funziona come è previsto, cioè inizia ad oscillare.

Grazie al trasformatore d'uscita, la frequenza B.F. è trasmessa all'altoparlante che può avere un diametro grande o piccolo secondo quello che si vuole, ma la sua impedenza deve essere adattata a quella del trasformatore  $Tr$ . La potenza di uscita che è circa 100 mW, è più che sufficiente nella maggior parte dei casi, nei casi difficili si deve far seguire l'oscillatore da un amplificatore di potenza. In ogni modo, è sufficiente di accendere le luci

perchè l'oscillatore cessi di funzionare, in quanto l'emettitore del transistor non è più alimentato.

**E se si desidera lasciare le lampade accese?**

È talvolta necessario mantenere il contatto interrotto e le lampade accese. Per far ciò è sufficiente mettere il commutatore S nella posizione II<sup>a</sup> opposta; l'alimentazione con tensione positiva proveniente dal circuito di illuminazione è allora interdetta. Al contrario, è la tensione proveniente dai circuiti di accensione che è applicata all'emettitore del transistor, se l'accensione è tolta, non si avrà dunque nessuna tensione all'emettitore, benchè il collettore sia collegato a massa, il montaggio non oscilla.

Quando si vuol mettere il veicolo in marcia mettendo il contatto, la tensione positiva, applicata ai capi della resistenza  $R_1$ , è trasmessa al transistor e il circuito si mette ad oscillare; l'allarme si ripete, ricordando all'automobilista che le due luci sono accese: per far cessare il segnale, è sufficiente riportare il commutatore S nella sua posizione precedente I<sup>a</sup>.

Il diodo 1N34, in serie con il circuito di

# Krundaal

## TEST INSTRUMENTS (A TRANSISTORI)

**NOVITA'**



### TRANSIGNAL AM

— Generatore modulato di segnali a radio frequenza (alta e media) con funzione di analizzatore elettronico per la taratura e la localizzazione del guasto negli apparecchi radio a transistori.

L. 12.800

### TRANSIGNAL FM.

L. 18.500

### CAPACIMETRO

AF. 101

L. 29.500

### FET MULTITEST

Il primo tester elettronico con transistore ad effetto di campo.

- FUNZIONAMENTO ISTANTANEO
- TOTALE INDIPENDENZA DELLA RETE LUCE
- ASSOLUTA STABILITA' DELLO ZERO IN TUTTE LE PORTATE
- NESSUNA INFLUENZA SUL CIRCUITO IN ESAME (8 M $\Omega$  sul probe)
- AMPIA GAMMA DI MISURA: Volt CC - Volt CA - mA CC -  $\Omega$  - pF (da 2 pF a 2000 pF).



### ONDAMETRO DINAMICO AF 102 GRID-DIP-METER

L. 29.500

### GENERATORE TV (VHF UHF)

L. 18.500

— Generatore di barre verticali ed orizzontali per il controllo della stabilità, linearità e sensibilità del televisore.



**GRATIS LE CARATTERISTICHE E IL MANUALETTO PER LA RIPARAZIONE DEGLI APPARECCHI A TRANSISTORI - Richiedetelo alla Radioelettromeccanica KRUNDAAL - PARMA - Via F. Lombardi, 6 - 8 - Tel. 24.244**

emettitore del transistor, ha un evidente ruolo di protezione; nel montaggio originale della R.C.A. l'altoparlante ha un diametro inferiore a 4 cm e la sua bobina mobile ha un'impedenza di 11  $\Omega$ . Di conseguenza il trasformatore di uscita deve avere un circuito secondario previsto per tale

impedenza, essendo quella del primario di 400  $\Omega$ .

I transistor sono, tutti e due (p-n-p e n-p-n) dei tipi R.C.A., di bassa potenza, B.F. del tipo al germanio.

(Da « Electronic Industriel » 6612)

## COME FUNZIONA IL TRANSISTOR

**U**n transistor è un elemento semiconduttore capace di amplificare un segnale elettrico oppure esso viene usato con una piccola corrente per controllare una corrente più grande.

I transistor fabbricati oggi sono fatti di silicio o di germanio, di elementi chimici che sono considerati fra i metalli e i non metalli per le loro proprietà elettriche. Per poter essere usati in un transistor, il silicio o il germanio viene innanzitutto altamente purificato, poi « drogato » con piccolissime quantità di impurità particolari, che danno al materiale di cui è formato il transistor finito, le caratteristiche elettriche desiderate.

I transistor comuni hanno tre parti attive: emettitore, collettore e base. Nella fig. 1 A, viene mostrata una batteria collegata fra i terminali dell'emettitore e del collettore. Le polarità sono tali che non c'è nessuna corrente che passa attraverso il carico nel circuito collettore-emettitore. Se un'altra batteria è collegata fra la base e l'emettitore con la polarità mostrata in

(B), fluirà una piccola corrente (circa 1 mA) nel circuito base-emettitore. Questo piccolo flusso di corrente si trasformerà in un grande flusso di corrente (circa 10 mA) nel circuito collettore-emettitore. Se invece di usare una sorgente di corrente continua costante come può essere una batteria, si usa una sorgente variabile di segnale elettrico, come può essere un segnale audio all'uscita di un pick-up, per variare la corrente base-emettitore (C), la corrente collettore-emettitore varierà di conseguenza. Siccome la corrente collettore-emettitore è 10 volte maggiore della corrente base-emettitore, si sarà amplificato il segnale di un fattore uguale a 10.

I disegni raffigurati in fig. 1, illustrano l'azione dei transistor n-p-n. Un transistor p-n-p impiega un materiale semiconduttore di tipo p per il collettore e l'emettitore e di tipo n per la base. La polarità della batteria deve essere invertita. I simboli del circuito per i due tipi di transistor sono riportati in fig. 1 D.

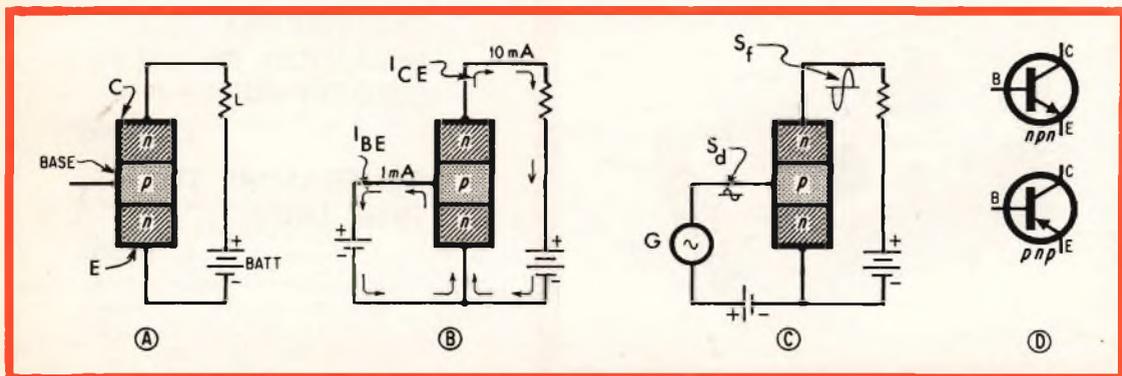


Fig. 1 - A) parti attive di un transistor normale L = carico; B) circuito di funzionamento di un transistor alimentato in corrente continua,  $I_{BE}$  = corrente base-emettitore;  $I_{CE}$  = corrente collettore-emettitore; C) circuito di funzionamento di un transistor alimentato in corrente alternata G = generatore;  $S_f$  = segnale debole,  $S_d$  = segnale forte; D) simboli di due tipi di transistor: n-p-n e p-n-p.

# CIRCUITI ELETTRONICI A «TUBI»

L'A.B.C.  
DELLA  
ELETTRONICA

Parte VI

Continuiamo la descrizione di alcuni semplici circuiti e sulle loro applicazioni pratiche come amplificatori, invertitori e amplificatori di continua a due uscite. In questa descrizione è sempre confrontato il circuito a valvole con quello a transistor.

**S**iccome non esistono dei termini generali che comprendano le valvole e i transistor, si è adottato il termine « tubi » che ci permetterà di evitare delle ripetizioni, in attesa che gli organismi qualificati trovino un altro termine.

L'evoluzione dei montaggi a transistor, tenuto conto dei loro progressi ha permesso di disporre attualmente di tutti i tipi analoghi alle valvole e permettono di realizzare generalmente con delle prestazioni migliori di quelle delle valvole tutti i montaggi richiesti in differenti campi dell'elettronica. Grazie ai vantaggi propri dei transistor si ha: riduzione del volume, dei pesi e del consumo, assenza dell'elemento riscaldante e malgrado i loro difetti, il principale dei quali è la variazione delle caratteristiche dei transistor con la temperatura, sono ancora preferibili alle valvole. Quest'ultime vengono utilizzate solo in montaggi, sempre più rari, dove i transistor si mostrano inferiori dal punto di vista dei risultati.

## I circuiti

La composizione dei montaggi elettronici di ogni genere, non è che la combinazione di montaggi elementari che, secondo l'uso, si chiamano circuiti, per esempio, circuito RF, circuito oscillatore, circuito limitatore, ecc. In modo generale, si potranno classificare i circuiti, in quattro categorie principali:

1. Circuiti amplificatori, il termine « amplificatore » ha un senso generale comprendente così il caso in cui il segnale fornito all'uscita è più alto di quello applicato all'ingresso del circuito.
2. Circuiti deformanti nei quali, il segnale di uscita ha una forma diversa da quella d'ingresso.
3. Circuiti miscelatori e simili, nei quali si possono applicare diversi segnali all'ingresso o ai diversi ingressi per ottenere all'uscita (o alle diverse uscite) dei segnali diversi da quelli d'ingresso.

4. Circuiti oscillatori (o generatori) che, con o senza segnale di comando, danno dei segnali all'uscita. Si noterà che nel caso in cui l'oscillatore è comandato, il segnale di comando non è più un segnale da amplificare, ma un segnale che permette all'oscillatore di funzionare secondo dei dati imposti, per esempio, dalla sincronizzazione con un segnale dato.

Esistono così numerosi tipi di circuiti, come per esempio, i comparatori, i regolatori, gli stabilizzatori che non mancheremo di studiare in seguito.

Alcuni circuiti di concezione identica sono utilizzati in applicazioni molto diverse. È dunque utile conoscere i principali circuiti che, per la loro associazione, costituiscono dei montaggi più complessi, come per esempio, degli apparecchi ricevitori o trasmettenti, degli apparecchi di misura e degli apparecchi di elettronica industriale per le applicazioni multiple attuali: industria, scienza, spazio, nucleare, ecc.

## Amplificatori

L'amplificazione di un segnale consiste nell'ottenere un segnale di uscita

avente la stessa forma, ma generalmente un'ampiezza diversa. Si devono notare i seguenti punti importanti:

1. Si può amplificare non importa quale variazione del livello di un segnale, anche se questa variazione è piccola o grande, ricorrente o no, rapida o lenta.
2. Amplificare un segnale significa, come si è precisato prima, fornire un segnale di forma identica, ma di valore diverso, questa è la definizione di un amplificatore perfetto puramente teorico. In pratica, si avrà sempre una deformazione della forma del segnale nei seguenti termini: amplificatori ad alta fedeltà deformano molto poco e amplificatori normali che hanno una distorsione in cui le deformazioni sono percettibili.
3. Il segnale di uscita può variare nello stesso modo di quello d'ingresso o variare in senso opposto e, in questo caso, si dice che l'amplificatore è invertitore, termine più generale e più corretto di quello comunemente impiegato dallo sfasatore.
4. Gli amplificatori dei segnali periodici si caratterizzano con una banda passante; al di sotto di una certa frequenza e al di sopra di un'altra frequenza il loro guadagno diminuisce.

La banda passante può essere molto stretta, media o molto larga, ma non è mai nulla o infinita, a causa delle possibilità limitate dei tubi e di certi elementi parassiti inerenti come le resistenze, le capacità e le autoinduttanze che sono ad essi associate.

La fig. 1 mostra alcune forme di segnali d'ingresso e la forma dei segnali corrispondenti di uscita.

In (a), si può vedere il montaggio quadrupolo di un « tubo » con due capi 1-2 all'ingresso, e due capi 1'-2' all'uscita, i capi 2 e 2' sono generalmente riuniti e costituiscono l'elettrodo comune, come si è precisato in precedenza.

Il segnale di forma qualunque è applicato all'ingresso 1-2 e il segnale di uscita è ottenuto ai capi 1'-2'.

In (b) è riportata l'amplificazione di un

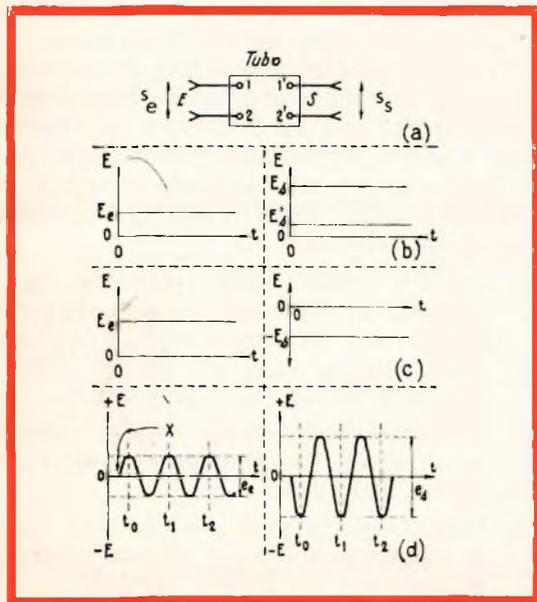


Fig. 1 - Alcune forme di segnali d'ingresso ( $S_e$ ) con i corrispondenti segnali d'uscita ( $S_s$ ).

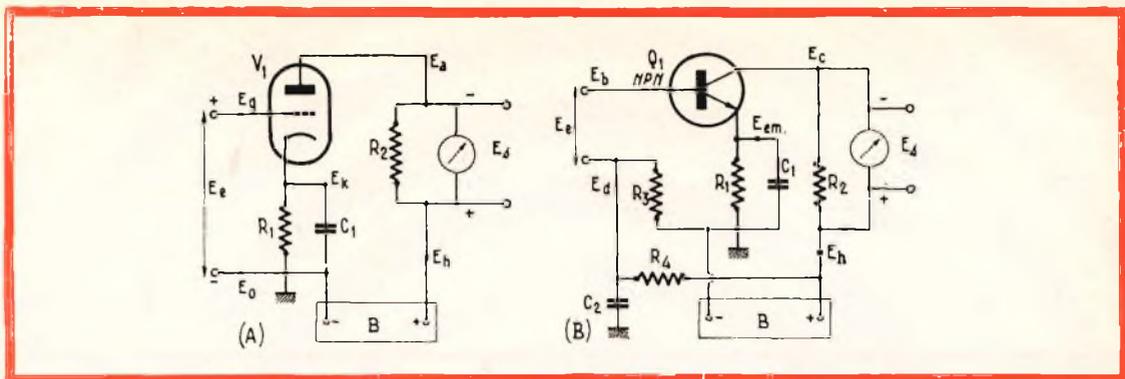


Fig. 2 - Esempi di amplificatori in continua a valvola in A e a transistor in B.

segnale continuo. Quello applicato all'ingresso è di  $+ E_c$  volt (per esempio  $+ 1 V$ ) e quello ottenuto all'uscita è di  $+ E_d$  volt (per esempio  $+ 2 V$ ) dunque si realizza un guadagno di tensione di due volte. Sulla stessa figura 1 (b), si vede così, il caso di una tensione di uscita  $E_d'$  più bassa di quella di ingresso, per esempio  $0,5 V$  dunque, si avrà un « guadagno » inferiore a 1, uguale a  $0,5$  volte.

in (c), si vede il caso di un tubo che inverte il segno del segnale. A sinistra, il segnale d'ingresso è di  $E_c$  volt, per esempio  $+ 2 V$ . A destra il segnale di uscita è negativo e diventa  $- E_d$ , per esempio  $- 1,25 V$ . Allo stesso tempo, si constata che in questo esempio, si è invertito il segnale e che, d'altra parte, il guadagno è inferiore a 1.

In (d), si amplifica un segnale sinusoidale, di ampiezza  $E_c$  volt da cresta a cresta per esempio  $2 V$ , e si ottiene un segnale anch'esso sinusoidale, di ampiezza  $E_d$  volt da cresta a cresta.

Ricordiamo che da cresta a cresta significa la differenza fra il massimo e il minimo del livello.

In questo montaggio, il tubo inverte il segnale. In effetti, se si considerano dei tempi  $t_0, t_1, t_2, \dots$  corrispondenti al massimo positivo della tensione d'ingresso, si vede che per quella d'uscita, ai tempi  $t_0, t_1, t_2, \dots$  la tensione è al massimo negativa che si può così chiamare minimo. Si deve così considerare lo sfasamento. Tenendo conto dell'origine della tensione sinusoidale, si vedrà che questa tensione si caratterizza

za da un angolo di fase  $\varphi$  che è uguale a 0 quando la sinusoide è nel punto zero (punto X sulla figura) a  $90^\circ$  (o  $\pi/2$ ) al punto massimo, a  $180^\circ$  (o  $\pi$ ) allo zero seguente, a  $270^\circ$  (o  $3\pi/2$ ) al punto minimo e a  $360^\circ$  allo zero seguente, ecc. Esaminando la tensione di uscita, si vede che per il punto corrispondente ai tempi  $t_1$ , per esempio, l'angolo di fase è  $180^\circ$  dunque si avrà uno sfasamento di  $180^\circ$  (o  $\pi$ ) fra la tensione d'ingresso e quella di uscita.

Il termine sfasamento non è corretto che per i segnali sinusoidali; per gli altri, è preferibile usare il termine inversione, che è più generale. Così, nel presente esempio, e partendo dal tempo  $t_0$ , per esempio, quando la tensione d'ingresso diminuisce, quella di uscita aumenta e inversamente. Si impiega anche il termine ritardo ugualmente in modo non corretto, dicendo che il segnale di uscita è in anticipo o in ritardo su quello d'ingresso. In realtà, non è esatto, il segnale di uscita al tempo  $t_0$  per esempio ha come causa il segnale d'ingresso allo stesso tempo.

La produzione di un vero ritardo è possibile con l'aiuto di dispositivi speciali come le linee a ritardo, ecc.

### Applicazioni pratiche

Gli amplificatori realizzabili secondo lo schema generale della fig. 1 a, con diversi segnali come quello di (b) (c) e (d) della stessa figura, sono degli amplificatori non deformanti, dunque ad alta fedeltà, ciò che si traduce in pratica con « bassa distorsione ».

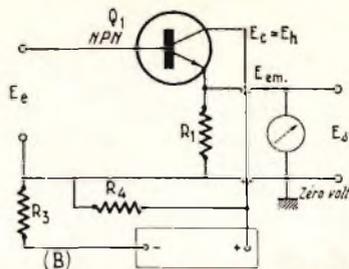
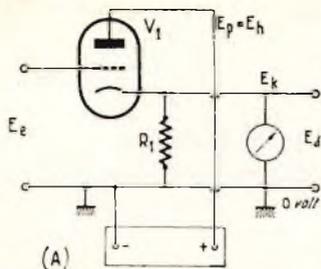


Fig. 3 - Circuiti a placca comune in A e a collettore comune in B.

La fig. 2 dà per esempio degli amplificatori detti « di continua », in (A) con una valvola triodo e in (B) con un transistor.

Si noti che quando non si precisa il tipo di transistor, si tratta di un transistor triodo.

I montaggi sono analoghi, a catodo comune in (A) e ad emettitore comune in (B).

Considerando il montaggio a valvola, si constata che questo è a resistenze. Il segnale d'ingresso deve essere applicato sulla griglia che sarà polarizzata a  $E_g$  volt. Il catodo è a  $E_k$  volt rispetto a massa, dunque, rispetto al catodo, la griglia è a una tensione  $E_g + E_k$ .

Nel circuito di placca della valvola triodo, non si trova che una resistenza  $R_2$  collegata al + della sorgente B d'alimentazione e percorsa dalla corrente anodica che, in un triodo, è uguale alla corrente catodica passante in  $R_1$ .

Per realizzare con l'aiuto di questo montaggio una amplificazione di tensione continua e tenuto conto del montaggio a catodo comune, si vede che si tratta di un montaggio che inverte i sensi di rotazione della tensione di uscita rispetto a quella d'ingresso, essendo i segnali come quelli rappresentati in fig. 1 (C).

Per mostrare la potenza dell'amplificatore dell'invertitore della valvola  $V_1$ , effettuiamo le seguenti operazioni:

1. Colleghiamo un voltmetro per continua ai capi di  $R_2$  che indicherà la tensione di uscita:

$$E_c = E_h - E_a$$

2. Cortocircuitiamo l'ingresso, dunque  $E_e = 0$  e la griglia è alla tensione zero della massa presa come potenziale di riferimento per l'ingresso. La griglia è dunque alla tensione  $-E_k$  rispetto al catodo e, per questo, la polarizzazione della griglia è negativa e la valvola può funzionare senza distorsione per un valore di  $E_k$  conveniente.
3. Misurare con l'aiuto di un voltmetro la tensione  $E_c$ . Siccome  $E_h$  è fissa, questa è la tensione della sorgente fra i poli + e - (quest'ultimo a massa), è chiaro che se  $E_a$  varia,  $E_c$  varia dello stesso valore che noi designeremo con  $E_o$ .
4. Togliamo il cortocircuito d'ingresso e applichiamo con l'aiuto di una sorgente di continua, una tensione  $E_e$  con il - dal lato di massa e il + dal lato della griglia. La griglia sarà allora polarizzata alla tensione  $E_e - E_k$ . In precedenza con il corto circuito, la griglia era polarizzata a  $-E_k$  volt rispetto al catodo, dunque la tensione della griglia è variata di  $E_e$  volt.
5. La griglia diventa più positiva di  $E_e$  volt, la corrente di placca aumenta, la caduta di tensione in  $R_2$  è più grande, dunque  $E_c$  diminuisce. La variazione di  $E_a$  è  $E_o$  poiché  $E_h$  è invariato.
6. Si può anche determinare l'amplificazione di continua realizzata così come l'inversione.

L'amplificazione è evidentemente  $E_o/E_1$ . Così, se per esempio,  $E_c = 2V$  e  $E_o = 10V$ , l'amplificazione è:

$$G_v = 10/2 = 5 \text{ volte}$$



Tel. 06/69

**TRANSISTORI PER BASSA  
FREQUENZA  
TRANSISTORI PER ALTA  
FREQUENZA  
TRANSISTORI DI POTENZA  
DIODI E RADDRIZZATORI**



**MANIFATTURA INTEREUROPEA SEMICONDUITORI TRANSISTORI - LATINA**

**Direzione Commerciale: Via Melchiorre Gioia, 72 - Milano**

L'inversione è realizzata per il fatto che la tensione della griglia era aumentata in senso positivo, la tensione sulla placca è diminuita dunque si avrà una inversione della variazione della tensione della placca rispetto a quella della griglia.

È evidente che se si era diminuito la tensione della griglia, si sarà ottenuto un aumento della tensione della placca, dunque sempre inversione. Passiamo ora al montaggio analogo a transistor N-P-N,  $Q_1$  rappresentato in fig. 2 B. Gli elementi  $R_1$ ,  $R_2$ ,  $C_1$ , il voltmetro e la sorgente di tensione sono disposti come per la valvola tenendo conto dell'analogia degli elettrodi: griglia (base), catodo (emettitore), placca (collettore). Essendo il transistor

ragione per la quale si è disposto il partitore di tensione  $R_3$ - $R_4$  polarizzante la base attraverso la sorgente del segnale  $E_c$  che sarà applicato alla base.

Le operazioni che permettono di valutare l'amplificazione e l'inversione sono le stesse delle valvole.

Si comincia con il cortocircuitare l'ingresso e, si ha così,  $E_d = E_b$  e  $E_s = 0$ . Il transistor è dunque polarizzato sulla base a  $+E_d$  volt rispetto a massa. La corrente di collettore che attraversa  $R_2$ , ha un certo valore che determina quella di  $E_c$  e quella di

$$E_s = E_b - E_c$$

Disponiamo una sorgente di continua al-

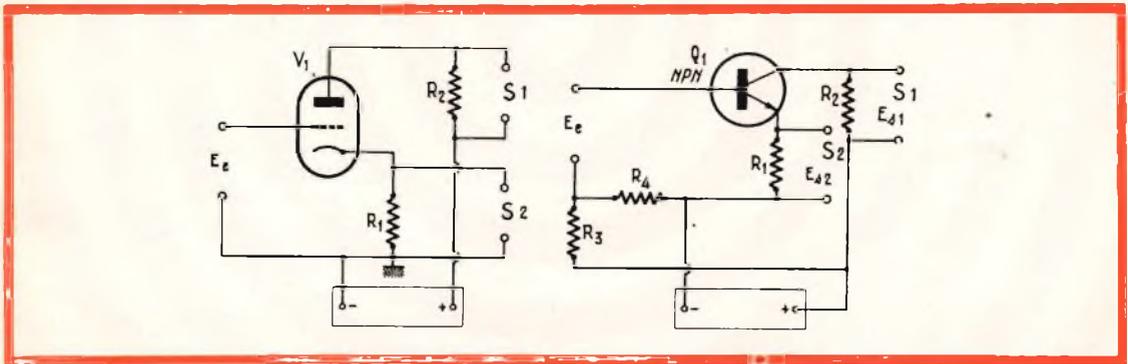


Fig. 4 - Circuiti con un ingresso sulla griglia (o la base) e due uscite, una sulla placca (o collettore) e l'altra sul catodo (o emettitore);  $S_1$  = uscita 1,  $S_2$  = uscita 2.

un N-P-N, la polarità dei poli della sorgente della tensione B è la stessa.

Si noteranno tuttavia le differenze seguenti dovute alle caratteristiche particolari dei transistor:

a) la tensione della sorgente è generalmente più bassa per i transistor (1V-35V), che per la valvola (40 V-400 V e più); questi valori sono i più comuni, in quanto, esistono dei transistor funzionanti con 100 V, 200 V e più delle valvole funzionanti con 12 V solamente.

b) in un transistor la base deve essere portata nella maggior parte dei montaggi, a una tensione intermedia fra quella dell'emettitore e quella del collettore, come in una valvola, la griglia è generalmente negativa rispetto al catodo. Questa è la

l'ingresso di  $E_c$  volt con il + verso la base. La corrente di collettore aumenta,  $E_c$  e  $E_s$  diminuiscono di  $E_b$  e l'amplificazione è  $G_v = E_c/E_b$  con inversione. Alcuni autori indicano l'inversione e danno a  $G_v$  il segno negativo.

### Montaggi senza inversione

Per ottenere delle variazioni dello stesso senso all'ingresso e all'uscita, si deve adottare il montaggio a placca comune per la valvola a collettore comune per il transistor, come mostrano le fig. 3 A e 3 B.

Questi montaggi portano così i seguenti nomi:

— quello a valvole: catodico, uscita catodica (cathode follower)

— quello a transistor: uscita per emettitore. Essi sono caratterizzati da:

- La placca o il collettore sono collegati direttamente al + della sorgente d'alimentazione;
- niente è modificato all'ingresso sulla griglia o sulla base;
- la tensione di uscita è quella ai capi della resistenza  $R_1$  inserita fra il catodo (o l'emettitore) e la massa (negativa della sorgente).

L'amplificazione ottenuta è minore di 1. Così se la tensione d'ingresso varia di  $E_c$  volt, quella di uscita varia di  $E_o$  volt e il rapporto  $E_o/E_c$  è sempre più piccolo di 1, per esempio 0,6.

tati in A e B della fig. 4. È chiaro che se, per esempio, la tensione  $E_c$  aumenta anche le tensioni  $E_{s1}$  e  $E_{s2}$  aumentano di  $E_{o1}$  e  $E_{o2}$ , ma in senso opposto, perché l'elettrodo dell'uscita 1 diventa meno positivo mentre l'elettrodo dell'uscita 2 diventa più positivo.

Perché le due variazioni delle tensioni di uscita siano circa uguali, si deve prendere  $R_1 = R_2$ . Ne risulta la diminuzione dell'amplificazione dall'uscita 1 (sulla placca o sul collettore), questa amplificazione è in questo caso inferiore a 1 come per l'uscita 2.

### Caso dei transistor P-N-P

Se nei montaggi B delle figure 2, 3 e

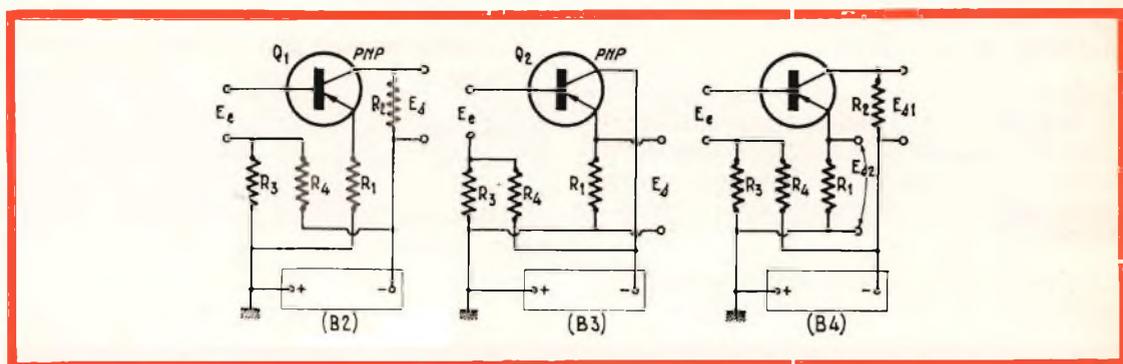


Fig. 5 - Circuiti modificati in relazione all'impiego di transistor P-N-P.

Non si avrà più inversione, le due variazioni si effettuano nello stesso senso.

Se la tensione sulla griglia (o base) aumenta di  $E_c$  volt, la corrente catodica (o di emettitore) aumenta quindi, grazie alla caduta di tensione in  $R_1$ , il catodo (l'emettitore) è portato a una tensione più positiva. La placca (o il collettore) essendo collegata direttamente al + della sorgente, la loro tensione non varia.

### Amplificatori di continua a due uscite

Combinando i montaggi A o B delle figg. 2 e 3, si ottengono dei montaggi con un ingresso sulla griglia (o la base) e due uscite, una sulla placca (o collettore) e l'altra sul catodo (o emettitore).

Questi due montaggi sono rappresen-

4, il transistor  $Q_1$  è un P-N-P invece di un N-P-N, la disposizione generale degli schemi resta la stessa con le due modifiche seguenti:

- la freccia dell'emettitore è orientata verso l'interno, per distinguere un P-N-P al posto di un N-P-N;
- i poli della sorgente di alimentazione sono scambiati: il + verso l'emettitore e il - verso il collettore.

Per facilitare lo scambio N-P-N, P-N-P, riportiamo in fig. 5, i tre schemi (B) delle figure 2, 3 e 4 con le modifiche convenienti a un transistor P-N-P. Si sono segnati con  $B_2$ ,  $B_3$  e  $B_4$  questi schemi. La massa è stata collegata, per rispettare l'analogia col polo +, che sostituisce il polo - dei montaggi precedenti, ma, in pratica si può

collegare la massa al + o al —, perché si tratta semplicemente di un punto di riferimento di tensione e perché la massa significa che il telaio metallico o una schermatura è collegata in questo punto. Analizziamo il montaggio  $B_4$  della fig. 5 che unisce in uno solo, gli altri due della stessa figura.

Siccome la tensione della base è sempre intermedia fra quella dell'emettitore e quella del collettore, il partitore di tensione sussiste, ma  $R_3$  è, con un P-N-P, collegata al + e  $R_4$  al —. Notiamo che più spesso, la tensione della base è più vicina di quella dell'emettitore di quella del collettore (esempi: collettore a + 8 V, emettitore a + 1 V e base a + 1,5 V rispetto al — della sorgente in un N-P-N e gli stessi valori ma negativi, rispetto al + della sorgente in un P-N-P).

Analizziamo il funzionamento: la tensione  $E_c$  è come in precedenza aumentata, ma in modo che la base diventi più negativa rispetto alla massa, la sua tensione si avvicina a quella di collettore come in precedenza.

Le correnti di collettore e di emettitore aumentano, le tensioni ai capi di  $R_1$  e  $R_2$

aumentano e il collettore diventa meno negativo, così che l'emettitore diventa più negativo.

Vediamo dei valori numerici dati a titolo di esempio:

Quando l'ingresso è in cortocircuito la base è alla tensione determinata dai valori di  $R_3$  e  $R_4$  e si trova rispetto a massa a — 1,5 V, ciò che determina una corrente di collettore che porta questa a — 8 V rispetto a massa, mentre la corrente di emettitore, porta questa a — 1 V rispetto a massa, vale a dire al + della sorgente.

Poniamo una sorgente di polarizzazione negativa ai capi d'ingresso di modo che  $E_c$  sia uguale a 1 V con il — verso la base e il + verso  $R_3$ .

La base diventa più negativa, le correnti in  $R_1$  e  $R_3$  aumentano, il collettore passa da — 8 a — 6 V, mentre l'emettitore passa da — 1 V a — 2 V. Le variazioni di tensione sono: in senso inverso per l'uscita sul collettore perché la base era diventata più negativa, il collettore è stato reso meno negativo, mentre l'emettitore è diventato più negativo.

(Da « Le Haut Parleur » 6704)

**POTENZIOMETRI**  
a strato di carbone e a filo



Potenzimetri speciali per TV a colori

**MODELLI TRIMMER**  
semifissi e miniatura



**CAMBIADISCHI**



modelli a corrente alternata e a corrente continua,  
a 2 e a 4 velocità, monofonici, stereofonici e per Hi-Fi.

**GIRADISCHI**



**Altri prodotti**  
per l'industria

Motori frazionari a cc e ca  
Cartucce piezoelettriche  
Interruttori rotativi  
Interruttori con chiave

*Invio gratuito dei cataloghi*

**LESA COSTRUZIONI ELETTROMECCANICHE S.p.A. - Via Bergamo, 21 - MILANO**

**Uffici Regionali: TORINO - GENOVA - PADOVA - FIRENZE - ROMA - NAPOLI - BARI - PALERMO - CATANIA**

# CONOSCIAMO I MAGNETI

Riportiamo in questo articolo una breve trattazione sui magneti, le loro proprietà, gli effetti da loro derivanti, il campo magnetico, i circuiti magnetici e la loro utilizzazione.

**L**eletticità, come l'elettronica, non si apprende unicamente dai libri, ma anche, ancora più facilmente e in modo più diretto, dalla pratica e dalle esperienze dimostrative. Al di fuori, dei fenomeni elettrici propriamente detti, ve ne sono altri che presentano delle analogie con questi, ma delle differenze più o meno accentuate e che si chiamano fenomeni magnetici. L'utilizzazione dei magneti e degli elettromagneti, l'applicazione delle leggi del magnetismo, offrono un'importanza essenziale, sia in elettricità che in elettronica. Questo è quello che vogliamo dimostrare, insistendo in modo particolare sulle proprietà dei magneti, sistemi elementari ben noti e che tutti si possono procurare a poco prezzo, ma con i quali si potranno capire gli effetti e gli interessi.

Si dà il nome di magnete a dei corpi che presentano un insieme di caratteri comuni e che godono delle proprietà di attirare corpi leggeri di ferro, acciaio, nickel e cobalto. Il minerale magnetico è un ossido di ferro naturale, che attira la lima-

tura di ferro; si dà anche il nome di magnete naturale, o magnetite e si chiama **magnetismo** la causa alla quale è dovuta questa proprietà.

La proprietà magnetica che permette ai corpi di attirare più o meno il ferro è distribuita in modo irregolare sulla superficie del minerale naturale; se si strofina con un magnete naturale una barretta di acciaio si constata che anche questa barretta acquista la proprietà di attirare gli oggetti di ferro. Si realizza in questo modo un magnete artificiale.

## Proprietà dei magneti

I magneti si trovano in commercio in forma di « ferro di cavallo » o a forma di « U »; l'azione di attirare i corpi di ferro o di acciaio è più potente in relazione alle dimensioni del magnete (fig. 1).

Se si strofina un ago di acciaio con un pezzo di magnetite, si constata che quest'ago è diventato a sua volta capace di

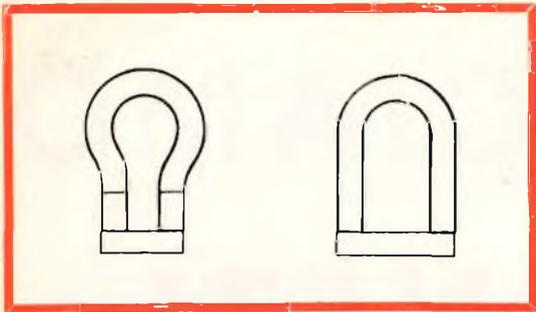


Fig. 1 - Magneti a ferro di cavallo e ad U.

attrarre gli oggetti di ferro e di conservare molto a lungo questa proprietà; l'ago è stato così magnetizzato. Un corpo magnetico come l'acciaio è trasformato così in magnete per contatto con un altro magnete.

Se si applica su un polo del magnete, vale a dire su una delle estremità del magnete, un pezzo di ferro, un chiodo, per esempio, si constata che la proprietà di attrazione del magnete si è trasferita a quest'ultimo; perciò si nota che un pezzo qualunque che venga a contatto con il magnete, diventa esso stesso magnetico.

Si possono magnetizzare delle aste o delle masse di ferro o di acciaio per contatto o per strofinamento; ma non è indispensabile ricorrere allo strofinamento diretto, si può utilizzare il fenomeno detto di « influenza » esercitato a distanza, disponendo un pezzetto di ferro o d'acciaio nella regione di spazio dove si esercita la sua azione, e cioè nel **campo magnetico**.

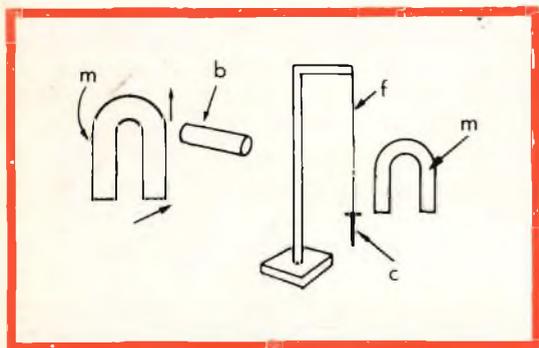


Fig. 2 - Magnetizzazione per contatto e per influenza; m = magnete; b = barretta da magnetizzare; f = filo isolante; c = chiodo magnetizzato per influenza.

Se si appende un piccolo chiodo a un pezzo di filo isolante e se si avvicina a circa 1 cm di distanza un polo del magnete, il chiodo viene magnetizzato **per influenza**. Esso attira la limatura di ferro, un chiodo o uno spillo di ferro o d'acciaio (fig. 2).

L'azione dei magneti non è ostacolata, in generale, da uno schermo isolante, ciò si verifica ponendo un foglio di materiale isolante in carta o in vetro, per esempio, fra il pezzo di ferro da attirare e il magnete.

Quando si dispone fra il magnete e i corpi da attirare una piastra di metallo non magnetico, di alluminio, rame, oppure ottone, l'azione magnetica si produce ancora attraverso il metallo.

Ma, se si utilizza come schermo un foglio di lamiera di ferro dello spessore di 1 mm, per esempio, l'attrazione diventa insignificante.

Questo fenomeno si spiega constatando che l'armatura si magnetizza essa stessa e produce un effetto magnetico di senso contrario a quello che determina il magnete. Si possono paragonare queste esperienze con quelle sull'elettricità elettrostatica; esse sono di grande importanza per la costruzione dei rioricevitori che abbiano degli elementi schermati.

Il magnete attira tutti gli oggetti in acciaio e in ferro, questa azione è sempre più potente in relazione alle dimensioni dei magneti. Diventa così possibile sollevare dei pesi relativamente considerevoli.

Il pezzo di ferro viene ad attaccarsi ad una estremità del magnete, l'effetto ottenuto è ancora ben più accentuato se le due estremità del magnete sono poste sul pezzo di ferro situato nelle immediate vicinanze.

Il magnete attira gli oggetti in acciaio e in nickel; ma se si mettono su un tavolo diversi oggetti, come pezzi d'argento o di nickel, fogli di carta, fiammiferi ecc, si constata che il magnete attira solamente gli oggetti in ferro, in acciaio o in nickel e non ha alcuna azione sugli altri oggetti metallici, né a maggior ragione, sugli oggetti isolanti.

## Poli dei magneti

Si chiama polo di un magnete il punto in cui emana la forza che attira la limatura di ferro; un magnete ha sempre due poli posti in vicinanza delle sue estremità. È impossibile ottenere un magnete a un solo polo; se si rompe un magnete in più pezzi, ciascuno di essi presenta due poli come il magnete completo.

Prendiamo una piccola barretta di acciaio magnetizzata; sospendiamola nel suo centro con un filo isolante ad una astina. La si vedrà oscillare, poi si fermerà nella direzione Nord-Sud, spostandola da questa posizione, essa ritornerà sempre nella posizione iniziale. Si constata, inoltre, che è sempre la stessa estremità della barretta, che si dirige verso il Nord. Così si è chiamato polo Nord di un magnete, l'estre-

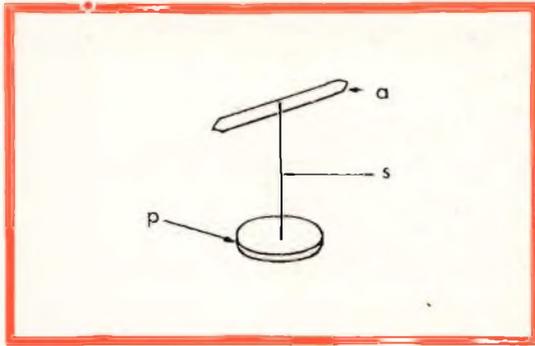


Fig. 3 - Principio della bussola. p = piastra di legno; s = supporto; a = ago magnetico.

mità che si dirige verso il Nord terrestre e polo Sud l'altra estremità; tutti i magneti si comportano nello stesso modo, essi hanno tutti dunque due poli e questi poli sono differenti (fig. 3).

## Effetti mutui dei magneti

Si prenda l'ago magnetizzato in precedenza e gli si avvicini una barretta magnetizzata qualunque. A seconda che si avvicina quest'ago, alla sua estremità che indica il Nord, una estremità o l'altra del magnete, l'effetto sarà differente.

Nel primo caso, l'ago sarà attirato; nel secondo, verrà respinto o viceversa; si deduce così che i magneti hanno due poli, due dei quali si attirano e due si respingono.

Un polo Nord respinge un altro polo Nord, ma attira il polo Sud; inversamente, un polo Sud respinge un altro polo Sud ma attira un polo Nord. Così, i poli di nome contrario si attirano, mentre quelli di nome uguale si respingono. Questi effetti di attrazione o di repulsione possono essere utilizzati per determinare degli effetti meccanici.

Si avvicini all'ago magnetico, il polo di un magnete a ferro di cavallo, per esempio, in modo che i poli dello stesso nome siano di fronte, l'ago viene respinto. Se si imprime al magnete un movimento alternato, si ottiene rapidamente la messa in rotazione senza toccarlo, e si realizza così un motore elettrico molto semplice o, almeno, una trasmissione elettrica (figura 4).

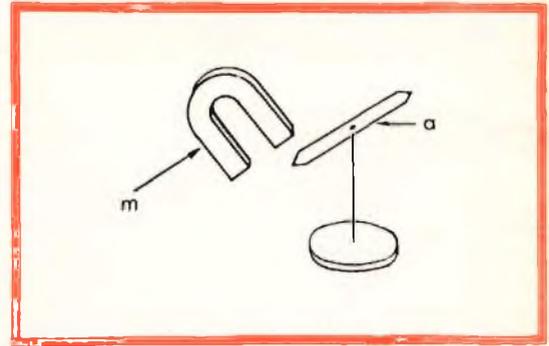


Fig. 4 - Azione meccanica del magnete. m = magnete mobile; a = ago magnetico.

## Campo magnetico, spettro magnetico

Attorno a un'astina di metallo riscaldata fino a diventare incandescente, esiste uno spazio più o meno esteso, nel quale il calore si fa sentire: più ci si avvicina alla barretta, più la temperatura aumenta, più ci si allontana, più essa diminuisce.

Attorno a una barretta elettrizzata, esiste uno spazio nel quale l'azione elettrica si fa sentire sugli oggetti leggeri, elettrizzati o no; allo stesso modo, attorno a una barretta di acciaio magnetizzato, esiste ancora uno spazio nel quale una forza di attrazione o di repulsione su una massa magnetizzata si fa sentire con una intensità più o meno grande; questo effetto varia secondo la distanza.

Questo spazio si chiama **campo magnetico**. L'azione del magnete sui pezzi di ferro si può effettuare a una certa distanza, come abbiamo già detto; quando si avvicina una barretta di ferro all'ago magnetico di una bussola, si constata già un certo effetto sulla deviazione dell'ago.

Tutta la regione di spazio nella quale si esercita questa forza, si chiama campo magnetico del magnete, e le linee che indicano la direzione della forza magnetica, in ogni punto dello spazio attorno al magnete sono chiamate **linee di forza magnetiche**. L'insieme di queste linee costituisce un flusso magnetico che sembra uscire dal polo Nord del magnete e si richiude all'interno della barretta magnetica.

Si possono materializzare facilmente queste linee di forza del campo magnetico e rilevare visualmente la loro esistenza, usando il metodo della limatura di ferro. In questo caso, si pone il magnete da studiare su un tavolo, sotto un foglio di cartone o un vetro, i quali si ricoprono di uno strato molto sottile di limatura di ferro contenuta in una scatola.

Si ruota dolcemente il cartone con un dito, in modo da imprimergli delle piccole scosse; si noterà allora immediatamente che i granelli di limatura si orientano nettamente in modo da formare delle linee, a disegno regolare, che vanno da un polo all'altro del magnete. Si ottiene così una figura come quella di fig. 5.

Questo disegno si chiama uno **spettro magnetico** e le linee di cui è composto

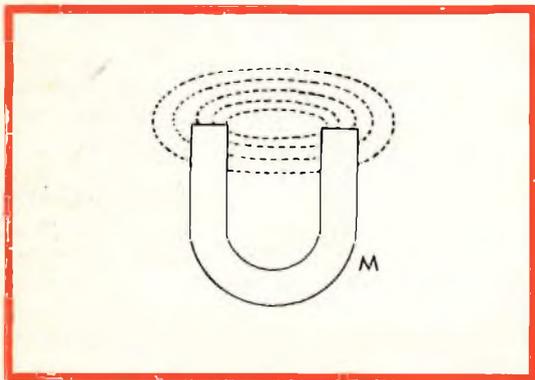


Fig. 5 - Linee di forza e spettro magnetico. M = magnete.

sono le **linee di forza**; il cammino percorso da queste linee è il **circuito magnetico**.

Il circuito magnetico, per convenzione, esce dal polo Nord e si dirige verso il polo Sud all'esterno del magnete, e dal polo Sud verso il polo Nord all'interno del magnete. Invece di magnetizzare una barretta d'acciaio si può magnetizzare una barretta dello stesso metallo ricurvo a forma di ferro di cavallo; si concentra così il flusso magnetico e si aumenta la sua intensità.

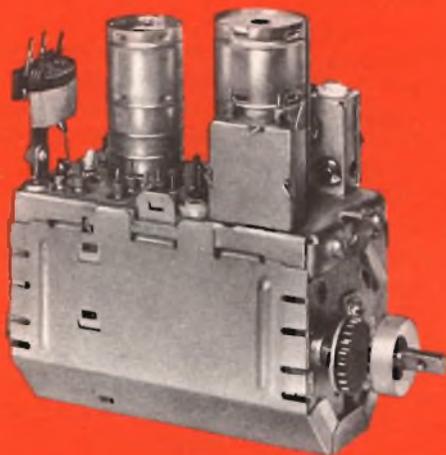
La forza d'attrazione di un magnete dipende da più fattori:

- 1) Scelta del materiale magnetico;
- 2) Il suo circuito: masse polari e pezzi che formano questo circuito;
- 3) Distanza dal magnete in rapporto a questi pezzi;
- 4) Stato delle superfici di contatto;
- 5) Calore;
- 6) Influenze magnetiche eventuali del mezzo nel quale si trova il magnete.

## SCelta DEL MATERIALE MAGNETICO

Per i diversi usi di attrazione e di fissaggio, è spesso scelto il Ticonal. Questo materiale ha delle qualità essenziali: energia specifica, che permette di ottenere degli apparecchi di volume ristretto e qualità meccaniche che sono sufficienti nella maggioranza dei casi, soprattutto se il Ticonal è associato a delle masse polari facilmente lavorabili e la resistenza alla smagnetizzazione è buona. Le ferriti hanno avuto un notevole sviluppo, perché possiedono alcuni vantaggi; bassa densità, buona resistenza alla smagnetizzazione, fabbricazione economica. L'energia specifica del materiale conduce quindi a dei volumi più importanti e delle fughe proporzionali più grandi fra i poli; si deve aggiungere una foggatura più difficile, una maggiore fragilità e una sensibilità molto più accentuata al calore.

Il Ticonal è preferibile se si desiderano dei campi estesi per una buona attrazione a distanza, se si desidera un circuito magnetico che presenta delle buone caratte-



# SELETTORE DI CANALI

STADIO AMPLIFICATORE RF CON TRIODO NEUTRALIZZATO PC 900
  REGOLAZIONE FINE DELLA SINTONIA MEDIANTE SISTEMA MEMOMATIC
  BOBINE "STAMPATE"

## CARATTERISTICHE PRINCIPALI

- **Stadio amplificatore RF:**  
PC 900 triodo VHF con griglia a telaio.
- **Stadio oscillatore e convertitore:**  
PCF 801 triodo-pentodo; entrambe le sezioni con griglia a telaio.
- **Corrente di accensione del filamento:** 300 mA
- **Tensione di accensione del filamento:** = 12 V
- **Tensione anodica amplificatore RF:**  
+ oscillatore + convertitore: 135 V
- **Corrente anodica amplificatore RF + oscillatore:** 24 mA ( $V_{\text{cat}} = 0 \text{ V}$ )
- **Corrente anodica convertitore:** 14 mA
- **Portante FI video:** 45,9 MHz
- **Portante FI audio:** 40,4 MHz
- **Larghezza di banda RF:** 14 MHz a -3 dB
- **Guadagno:** 54 X
- **Cifra di rumore:** 4,5 kT<sub>0</sub>
- **Dimensioni d'ingombro:** 128 x 115 x 50

IL TRIODO PC 900 con griglia a telaio è stato appositamente studiato per essere montato nello stadio amplificatore RF in un circuito neutro (lizzato con catodo a mezza e al quale può essere applicata una tensione C.A.Q. La capacità anodogriglia è ridotta a 0,38 pF grazie all'impiego di uno schermo tra le superiori inattive della griglia e dell'anodo; la neutralizzazione di questo stadio non è quindi critica.

IL TRIODO-PENTODO PCF 801 è stato anch'esso sviluppato per i moderni selettori VHF solitamente accoppiati con selettori UHF in ricezione UHF infatti la sezione periodica è in grado di funzionare come prima vettura amplificatrice della frequenza intermedia con possibilità di regolazione del guadagno dato che la griglia della sezione pentodo è a telaio e a passo variabile.



# PHILIPS

S.P.A. REPARTO ELETTRONICA  
P. IV NOVEMBRE, 3 - MILANO

ristiche meccaniche con il più piccolo volume possibile, infine se l'insieme deve funzionare a una certa temperatura (fino a 300 °C o a 400 °C). Le ferriti sono preferibili quando si tratta di potenze basse; nelle fabbricazioni economiche o nei magneti molto piatti funzionanti senza aggiunte di masse polari per esempio, le « puntine » magnetiche o le lettere magnetiche per i cineamatori.

## Il circuito magnetico

Non è solo il magnete che si deve prendere in considerazione, ma il magnete collegato al suo circuito magnetico completo: masse polari e pezzi che formano il circuito; per alcuni un magnete è un pezzo polare in acciaio speciale, capace di essere magnetizzato, quando, per il magne-

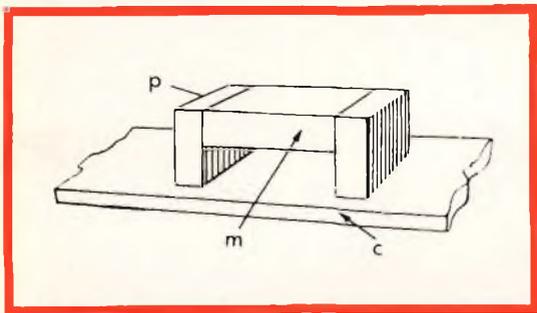


Fig. 6 - Circuito magnetico. p = massa polare; m = magnete; c = contro placca.

te portatore o di fissaggio, questo termine dovrà includere il circuito magnetico: magnete e masse polari. La confusione proviene senza dubbio dal fatto che alcune volte si utilizzano unicamente dei magneti a un solo pezzo, incollati o laminati.

Si constata che l'azione del magnete non dipende solamente dal materiale specializzato, ma ancora dalla sua forma, dai rapporti geometrici dei pezzi del circuito magnetico, dalla loro permeabilità.

Così, un magnete a forma di ferro di cavallo, incollato a un solo pezzo rappresenta altre volte il magnete portante classico; esso deve le sue caratteristiche alla incollatura raddoppiata dall'aggiunta delle masse polari ben studiate.

Questo modello è all'origine dello espandersi delle serrature per porte che

riscontrano sempre maggior successo. La differenza sarà ancora più marcata se al posto di utilizzare una barretta a forma di U si sceglie una barretta dritta, e ancora di più con una barretta corta.

Questo è l'insieme del circuito magnetico che definisce il punto di lavoro del magnete sulla sua curva. Il magnete è un generatore di forza magnetizzatrice, un trasformatore d'energia; la forza non dipende solamente dal materiale, ma anche dalla sua forma, dalla sua magnetizzazione e dai pezzi che formano il circuito magnetico (fig. 6).

Così un piccolo pezzo di 3 g di Ticonal magnetizzato attira a fatica qualche centinaio di grammi, associato in certe condizioni a delle masse polari convenienti, esso attirerà fino a 6 kg.

Le masse polari utilizzate nei circuiti magnetici possiedono un altro vantaggio: esse proteggono le facce di contatto del magnete contro gli urti, che introducono delle perturbazioni magnetiche in superficie e contribuiscono a una perdita della forza d'attrazione. Se il materiale è munito di masse polari appropriate, la sua forza viene aumentata e non varia dopo un milione di vibrazioni ripetute. Una protezione contro l'ossidazione è molto più agevole con queste masse polari in acciaio dolce che con l'acciaio del Ticonal, sul quale i rivestimenti elettrolitici aderiscono difficilmente. I costruttori utilizzano ora un gran numero di circuiti magnetici completi — magneti condizionati — chiamati attualmente con un altro nome — per differenziarli dai magneti nudi.

Questi circuiti sono stati studiati per rispondere a diverse funzioni; la loro adozione evita le lunghe e minuziose ricerche come pure gli utensili costosi per la realizzazione.

In un circuito magnetico completo, interviene ancora il pezzo che chiude questo circuito.

Una controplacca di dimensioni e di permeabilità determinata non lascia passare che una quantità limitata di linee di forza; sarà vano provare utilizzando un campo più potente; questa considerazione è molto importante. Essa indica che si deve uti-

lizzare una controplacca adatta al magnete ogni volta che questo è possibile, se si vuole ottenere la sua forza massima.

La controplacca è dunque, come le masse polari, in ferro extra dolce senza carbone. Lo spessore della controplacca è sufficiente per lasciar passare tutto il flusso (fig. 6). A titolo indicativo, una placca di 1 mm di spessore, ad alta permeabilità magnetica, ricoperta interamente da un magnete capace di saturarla, potrà attirare circa 2 kg. per  $\text{cm}^2$ ; per degli altri spessori, le cifre saranno sensibilmente proporzionali, se il magnete è sufficiente a saturare.

Quando il circuito magnetico è stato ben calcolato, la sezione nella controplacca, in vicinanza delle linee di forza, deve essere almeno uguale a quella delle masse polari, questo porta a uno spessore vicino allo spessore di queste masse (figura 6).

Con un magnete cilindrico di 12 mm di diametro, utilizzando una controplacca non saturata di 3 mm di spessore, essa è in grado di sollevare 6 kg. Se noi impieghiamo una controplacca non avente più di 2 mm di spessore il magnete non solleverà più di 4 kg; con una controplacca di 1 mm di spessore, non solleverà più di 2 kg.

Questa proprietà permette un certo margine nell'impiego di un magnete, essa permette anche di sapere se deve essere scelto più potente.

In alcune applicazioni non è possibile impiegare una controplacca speciale. Il rendimento è allora meno buono; si può stabilire una compensazione utilizzando dei magneti di superficie maggiore o un numero più grande di piccoli magneti.

Citiamo un esempio; se si assemblano, per la saldatura, dei lamierini di 2 mm con dei magneti di 30 mm di diametro che possono teoricamente portare 40 kg., la forza esercitata non sarà in definitiva che di 20 kg, perché questi lamierini, troppo sottili per questo magnete, saranno saturati; se si sono utilizzati dei magneti di 22 mm di diametro, la cui forza massima sarà di 20 kg, la placca dovrà essere ancora saturata e la forza esercitata non sarà che di 15 kg circa invece di 20.

In realtà, le forze indicate non saranno attaccate, perché si tratta di lamierini ordinari, dunque di minore permeabilità.

I materiali magneticamente dolci impiegati nei circuiti magnetici hanno un ciclo d'isteresi molto stretto; essi si magnetizzano molto facilmente e molto fortemente, ma non appena sparisce il campo magnetico, essi perdono la loro magnetizzazione. Nei circuiti magnetici, il loro ruolo consiste nel dirigere le linee di forza con le minor perdite possibili.

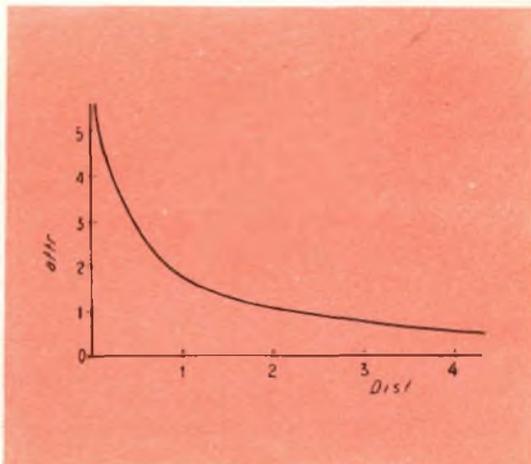


Fig. 7 - Variazione della forza d'attrazione di un magnete secondo la distanza. In ascissa è riportata la distanza, in ordinata la forza di attrazione.

### Variazione della forza d'attrazione in funzione della distanza

Dopo aver esaminato il ruolo del magnete nudo e quello delle masse polari, si deve studiare il ruolo dei traferri e della distanza dal magnete alla massa che deve attirare. La forza d'attrazione è inversamente proporzionale al quadrato della distanza fra il magnete nudo e gli altri pezzi in acciaio dolce che compongono il circuito magnetico; si vede dunque che l'attrazione è rapidamente limitata con la distanza e l'influenza dei traferri parassiti, particolarmente alla giunzione del magnete nudo e delle sue masse polari (fig. 7).

Questo indica ugualmente i limiti del magnete nell'attrazione a distanza; quan-

do quest'ultima aumenta, la potenza diminuisce rapidamente. In certi limiti essa è dovuta alla lunghezza del magnete; in ogni modo, esso diventa praticamente trascurabile al di là di

$$d = \frac{L}{30}$$

In questa espressione,  $d$  è la distanza dal magnete al pezzo che esso deve attirare,  $L$  è la lunghezza del magnete. Nelle migliori condizioni, non resta allora che 5/100 della potenza alla incollatura.

Queste cifre sono valide per il Ticonal;

con le ferriti l'attrazione è ancora praticamente inferiore.

Così, in pratica, quando il magnete deve attirare a distanza o attraverso dei materiali magnetici, esso non esercita più che una debole parte dell'attrazione che dovrà possedere all'incollatura, perché esso lavori con un rendimento meno difettoso, deve essere sufficientemente lungo, senza tuttavia che questa lunghezza superi quattro volte la radice quadrata della sua sezione, per i magneti in Ticonal.

△

(Da « L'electricité-electronique moderne » 6609)

*A partire da maggio una industria elettronica inglese ha iniziato la distribuzione ai rivenditori dei televisori a colori. Sono stati immessi sul mercato quattro modelli differenti che vanno da un prezzo variante fra le 520 mila e le 570 mila lire italiane: la differenza di prezzo dipende — fra l'altro — dal modello e dalle condizioni di garanzia.*

*Una indagine preventiva ha valutato che l'intero mercato inglese assorbirà quest'anno da 30.000 a 50.000 apparecchi, e nel 1968 da 100.000 a 200.000. E' improbabile che l'industria britannica nel suo complesso possa soddisfare la domanda sin dall'inizio. Per quanto poi riguarda i prezzi non ci si aspettano in Inghilterra molte variazioni nei primi anni di funzionamento della televisione a colori. Tuttavia i prezzi diminuiranno quando sarà possibile servirsi di apparecchi ad unico standard che, secondo le previsioni, cominceranno ad essere prodotti nel 1969.*

*L'organizzazione ELDO per lo sviluppo di un vettore spaziale europeo completo di satelliti — quest'ultimo interamente di costruzione italiana, — a cui collaborano le maggiori Società spaziali ed elettroniche d'Europa, ha in progetto per il 1969 il suo primo esperimento di telecomunicazioni.*

*Il Centro Elettronico AVIO della FIAT, che collabora a questi programmi, ha recentemente portato a termine con esito positivo le prove di qualificazione di un codificatore dell'Asse Tempo destinato al satellite.*

*I progettisti elettronici della FIAT hanno inteso realizzare il codificatore più piccolo e più affidabile che le tecniche moderne rendano possibile. Per la parte logica essi hanno scelto gli elementi micrologici SGS, sulla base di esperienze accumulate fino dal 1963 nella realizzazione di analoghe apparecchiature di bordo a circuiti integri.*

*Il nuovo codificatore dell'Asse Tempo impiega micrologici della famiglia DTL della SGS in contenitori piatti, che sono stati prescelti dalla FIAT come la versione più avanzata per le applicazioni sui satelliti.*

Un microcircuito della famiglia DTL (logica a diodi e transistori) in contenitore piatto (aperto nella foto).

La piastrina, che rappresenta la parte attiva dell'elemento, integra, su un'area di circa 2 mm.<sup>2</sup>, 8 transistori, 12 diodi e 16 resistenze.

Il contenitore ha un lato di circa 7 mm. e uno spessore di poco superiore a 1 mm.

# TELEGRAFIA CON ELETTRICITÀ STATICA

INIZIO  
DELLA  
TELEGRAFIA

Parte II

Continuiamo la descrizione della nascita della telegrafia presentando questa volta la telegrafia per elettricità statica e la telegrafia elettrochimica.

**U**no dei documenti più interessanti in tutta la storia della telegrafia è una lettera pubblicata nello « Scot Magazine » del 17 febbraio 1753. In questa lettera, si descrivono molti dettagli di un sistema con il quale viene proposto di: «tenere una conversazione con un amico lontano per mezzo dell'elettricità». Si tratta della più vecchia frase concreta di servirsi dell'elettricità per le comunicazioni.

È importante comprendere che all'epoca in cui questa frase venne fatta, la conoscenza dell'elettricità era ancora agli inizi. Si trattava solo di inventare la macchina elettrostatica, come quella della bottiglia di Leyda; i fenomeni dell'elettricità « statica » quali la scintilla elettrica e la scossa elettrica erano già ben conosciuti; ma la cellula galvanica, il comportamento di una corrente elettrica e i fenomeni dell'elettromagnetismo restavano ancora da scoprire.

In questa lettera, C. M. propose che fra due amici che volevano comunicare insieme, fosse installata una serie di fili, una

per ogni lettera dell'alfabeto. All'estremità di ciascuna delle due si doveva sospendere una palla, con un pezzo di carta sul quale si doveva scrivere una lettera dell'alfabeto. Per trasmettere una serie di lettere il « trasmettitore » doveva mettere rispettivamente i fili corrispondenti, in contatto con la « tastiera » di una macchina elettrica messa in funzionamento; alla ricezione, l'amico notava le lettere che erano attirate successivamente dalle palle elettriche. Per quanto ne sappiamo, non si fece alcun tentativo per mettere le idee di C.M. in pratica.

Sta di fatto che il suo metodo di « codifica » necessitava di un filo separato per ogni lettera e doveva quindi essere molto oneroso, ma la principale difficoltà era l'isolamento dei fili. Sembra che C.M. abbia previsto in modo particolare questa difficoltà, poichè propose nella sua lettera alcuni metodi per sopperire a questo inconveniente.

Questo stesso problema fu la causa degli insuccessi degli inventori che se-

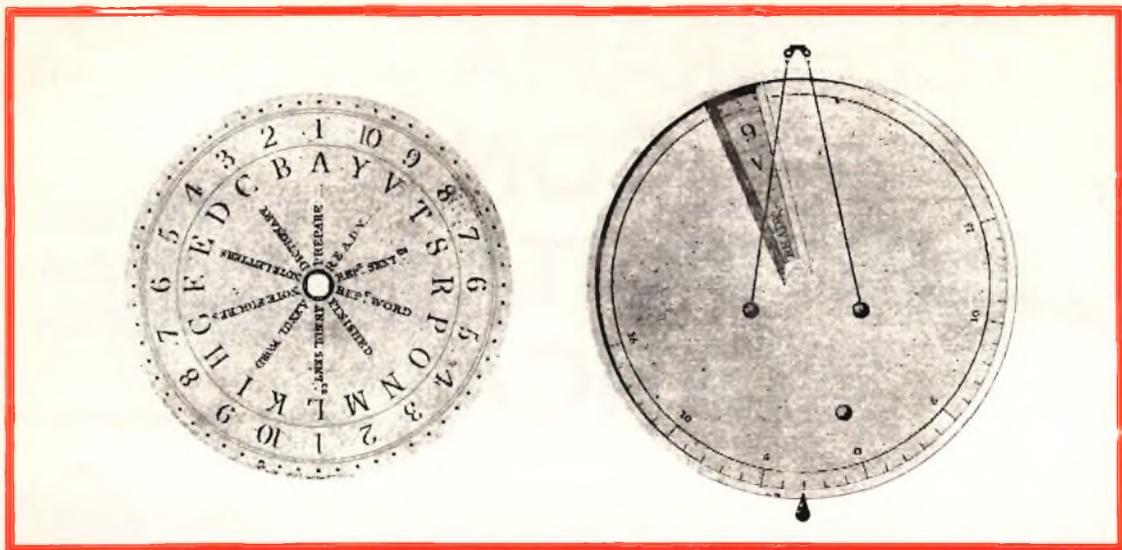


Fig. 4 - Realizzazione dell'indicatore del telegrafo elettrostatico di Ronalds, basato su un codice nel tempo. Il trasmettitore e il ricevitore comprendono un disco portante delle lettere, delle cifre e degli ordini, ruotanti in sincronismo nelle due stazioni dietro una finestra fissa. Quando la lettera o la cifra desiderata appariva nella finestra, l'operatore a parte scaricava una bottiglia di Leyda, questo veniva indicato al ricevitore dall'oscilloscopio.

guirano a C.M. Ma abbiamo già ricordato le esperienze di Claude Chappe con un telegrafo elettrico nel 1790, utilizzando elettricità statica, esperienza che si dovette abbandonare in seguito alle difficoltà dovute all'isolamento. Queste esperienze sono nondimeno interessanti, perché esse applicano un metodo di codice totalmente diverso. Un orologio viene posto a ciascuna estremità della linea, i loro quadranti portano le cifre da 0 a 9. Essi sono rigorosamente regolati (non diremo « sincronizzati ») perché le loro lancette si dispongono all'unisono, indicanti sempre le stesse cifre allo stesso istante. Solo due fili collegavano le due stazioni. Ciascun operatore doveva osservare il suo orologio e il « trasmettitore » doveva indicare una cifra determinata scaricando una bottiglia di Leyda nei fili al momento in cui gli orologi indicavano questa cifra. Notiamo che questo principio di « codice nel tempo » che doveva essere così importante in seguito, era già conosciuto dai Greci che avevano pensato di utilizzarlo in un sistema di telegrafia ottica.

Uno degli ultimi telegrafi a elettricità statica fu proposto nel 1816 da Sir Francis Ronalds, il suo sistema di codice era

simile a quello di Chappe, anche se un poco più complicato (fig. 4). Egli fece un gran numero di esperienze pratiche e si possono indovinare facilmente i problemi di isolamento che gli si presentarono. Egli costruì nel giardino della sua casa di Londra due grandi telai in legno fra i quali stese circa 13 km di fili (fig. 5) e provò che la scarica del filo a una estremità era istantaneamente indicata all'altra estremità. L'esperienza con questo dispositivo gli dimostrò probabilmente che la elettricità statica era un « fluido » capriccioso, fugace di natura e instabile nel tempo. Questa può essere stata una delle ragioni per le quali Ronalds fece così delle esperienze con un conduttore sotterraneo: un filo di rame fu inserito in un tubo di vetro circondato di cera e di pece in una grondaia in legno; egli scavò nel suo giardino una fossa di circa 200 metri e vi installò il cavo (una parte di esso è stato scoperto recentemente e si trova al « Science Museum » di Londra).

Ronalds fece numerosi sforzi per interessare il pubblico e l'Ammiragliato al suo sistema. L'Ammiragliato però rispose che i telegrafi di tutti i generi non erano assolutamente più necessari al momento at-



# ERREPI

## ELECTRONIC

### ANALIZZATORE mod. A.V.O. 40 k 47 PORTATE

Sensibilità C.C. 40.000  $\Omega/V$   
 V. cc. 250 mV 1/5/10/25/50/250/500/1.000 V  
 V. ca. 5 k  $\Omega/V$  5/10/25/50/250/500/1.000 V  
 cc. 25/500  $\mu$  5/50/500 mA 1/5 A  
 $\Omega$ : da 0 a 100 M $\Omega$  in 5 portate con  
 alimentazione a batterie da 1,5 e 15 V  
 Capacimetro: da 0 a 500.000 pF in 2 portate  
 Frequenziometro: da 0 a 500 Hz in 2 portate  
 Misuratore d'uscita:  
 5/10/25/50/250/500/1.000 V  
 Decibel: da -10 dB a +62 dB in 7 portate  
 Dimensioni: mm 127 x 87 x 35  
 Peso: g 350

COMPLETO DI ASTUCCIO-PUNTALI  
 E MANUALE D'ISTRUZIONE

### OSCILLATORE MODULATO AM - FM 30

Generatore modulato in ampiezza, particolarmente destinato all'allineamento di ricevitori AM, ma che può essere utilmente impiegato per ricevitori FM e TV.

Campo di frequenza da 150 Kc. a 260 Mc in 7 gamme.

Gamma A 150 : 400 Kc. - Gamma B 400 : 1.200 Kc. - Gamma C 1,1 : 3,8 Mc. - Gamma D 3,5 : 12 Mc. - Gamma E 12 : 40 Mc. - Gamma F 40 : 130 Mc. - Gamma G 80 : 260 Mc. (armonica campo F.).

Tensione uscita: circa 0,1 V (eccetto banda G).

Precisione taratura:  $\pm 1\%$ .

Modulazione interna: circa 1.000 Hz - profondità di modulazione: 30%.

Modulazione esterna: a volontà.

Tensione uscita B.F.: circa 4 V.

Attenuatore d'uscita H.F.: regolabile con continuità, più due uscite X1 e 100.

Valvole impiegate: 12BH7 e raddrizzatore al selenio.

Alimentazione: in C.A. 125/160/220 V

Dimensioni: mm. 250 x 170 x 90

Peso: Kg 2,3.

Altre produzioni ERREPI:

**ANALIZZATORE PER ELETTRICISTI mod. A.V.O. 1"**

**ANALIZZATORE ELECTRICAR** per elettrauto

**OSCILLATORE M. 30 AM/FM**

**SIGNAL LAUNCHER PER RADIO e TV**

Strumenti a ferro mobile ed a bobina mobile nella serie normale e nella serie Lux



IL PIU' COMPLETO TRA GLI STRUMENTI  
 AL PREZZO ECCEZIONALE DI L. 12.500



PREZZO NETTO L. 24.000

**Visitateci dal 9 al 17 settembre al 4° Salone Internazionale  
 Componenti Elettronici di Milano - Posteggio n. 68**

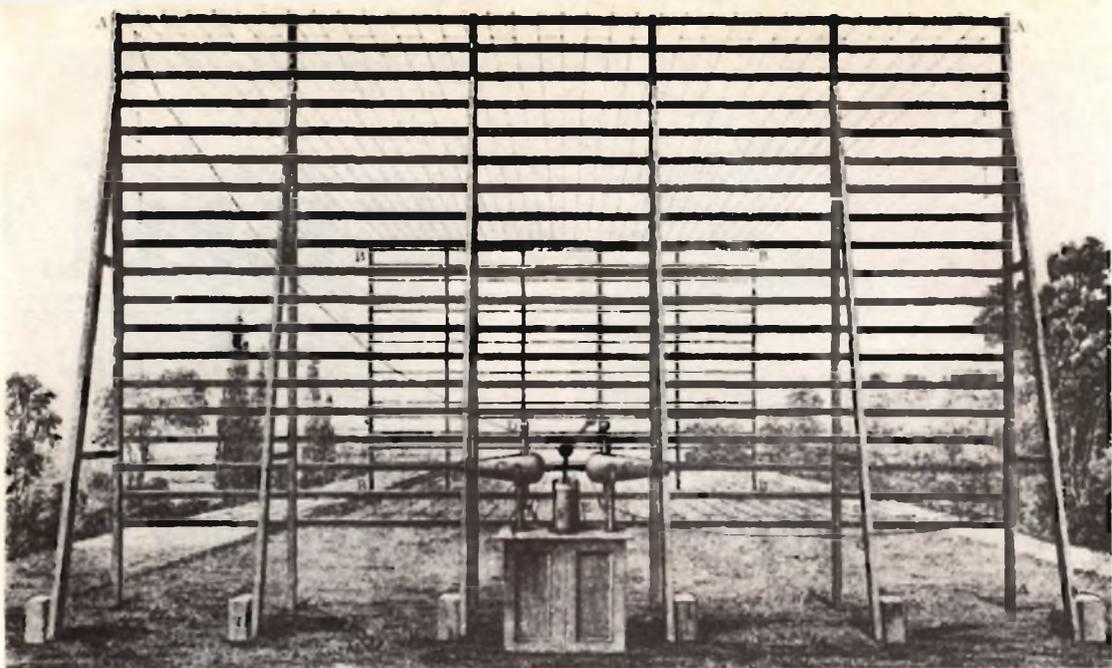


Fig. 5 - Installazione sperimentale utilizzata per le ricerche di un telegrafo elettrostatico da Ronalds nel giardino della sua casa di Hammersmith (Londra). Fra i due grandi telai, Ronalds aveva sospeso circa 13 km di fili.

tuale e che non se ne usava alcun altro che quello in funzione e cioè naturalmente il telegrafo ottico.

### Il telegrafo elettrochimico

L'elettricità statica non poteva realizzare un mezzo conveniente per la telegrafia, il suo nome stesso sembrava proclamare che essa non poteva servire alle comunicazioni. Quindi, si fecero delle nuove scoperte e dei nuovi orizzonti si aprirono agli inventori. Nel 1791, Galvani aveva osservato la contrazione muscolare che si ha quando certi metalli vengono messi in contatto con dei tessuti animali; questo principio condusse Volta nel 1800 all'invenzione della sua pila che costituisce la prima batteria elettrica. Questo segna il debutto di una nuova era: si disponeva di una sorgente di elettricità a bassa tensione così facile da utilizzare come l'elettricità statica era stata difficile. L'isolamento dei fili di collegamento non costituiva più il maggior problema.

È con la pila di Volta che nello stesso anno Nicholson e Carlisle scoprirono che l'acqua poteva essere scomposta in ossigeno e in idrogeno con il passaggio di una

corrente elettrica (lo stesso fenomeno era stato osservato da Deiman e Paets van Troostwijk ad Amsterdam nel 1789 con una macchina elettrostatica, ma il volume di gas liberato doveva essere molto basso, di modo che non si fece attenzione alla loro esperienza).

L'esistenza della pila di Volta e della sua utilizzazione per la decomposizione dell'acqua portò nel 1804 alla conoscenza di Don Francisco Salvá che, qualche anno dopo, ebbe una parte importante nella formazione dei sistemi telegrafici a elettricità statica. Salvá comprese che la pila di Volta forniva più corrente della macchina elettrostatica e si poteva applicare alla telegrafia, perché la forza si poteva ottenere più semplicemente e in modo più stabile che sotto la sua forma statica. In una comunicazione presentata all'Accademia delle Scienze a Barcellona nel 1804, Salvá dava la descrizione completa di un telegrafo elettrochimico nel quale le bolle d'idrogeno e d'ossigeno venivano utilizzate come mezzo di segnalazione. Sfortunatamente, la sua comunicazione non fu più pubblicata all'epoca e, nel 1809, lo stesso sistema fu reinventato da Soemmerring, un membro dell'Accademia delle Scienze

di Monaco, che venne accreditato di questa invenzione.

Soemmerring era stato invitato dal governo bavarese a portare la sua attenzione su un telegrafo, i Bavaresi erano stati fortemente impressionati dal ruolo giocato dal telegrafo di Chappe nella rapida sconfitta degli Austriaci subito ad opera di Napoleone nel 1809.

Dieci o quindici anni più tardi, egli verrà incitato ad adottare un sistema simile al telegrafo ottico, come abbiamo visto per l'Inghilterra e per altri paesi, ma apparentemente nel 1809 i fenomeni elettrici avevano sorpreso l'immaginazione a un punto tale che malgrado la sua efficienza, la telegrafia ottica dovette sembrare superata agli scienziati.

In pochi giorni, Soemmerring concepisce e realizza immediatamente un telegrafo comprendente un certo numero di fili conduttori, ciascuno di essi termina con un punto che attraversa la base di un recipiente in vetro riempito d'acqua acidulata. Collegando una coppia qualsiasi di fili alle estremità di una pila di Volta, si provoca la nascita di bolle di gas nei punti appropriati. Soemmerring trova che si possono trasmettere dei segnali normalmente a una distanza di diverse centinaia di metri.

Qualche tempo dopo, egli presenta all'Accademia delle Scienze un apparecchio più elegante, nel quale si utilizzava una specie di canaletto in vetro munito di 35 punti d'oro, ciascuno prolungato da un filo di collegamento, corrispondente alle 25 lettere dell'alfabeto e alle 10 cifre (fig. 6). Si ridusse più tardi il numero dei fili a 27 e si aggiunse un ingegnoso sistema di avviso per attirare l'attenzione dell'operatore. La dimostrazione di questo apparecchio in funzionamento fu fatta su una distanza di 3 km circa. Benchè queste dimostrazioni, fatte dal 1809 al 1812, ebbero un pieno successo, il telegrafo di Soemmerring non ebbe mai applicazione pratica. Le esperienze di Soemmerring furono importanti perché la descrizione che fu pubblicata incoraggiò diversi sperimentatori a pensare seriamente alla realizzazione di telegrafi elettrici di tipo diverso.

Alcuni amici di Soemmerring ebbero

un ruolo importante nella creazione del telegrafo elettromagnetico, come si vedrà in seguito, ma diversi sistemi di telegrafia elettrochimica continuarono ad essere proposti fino a dopo l'apparizione sulle scene del telegrafo elettromagnetico. Negli Stati Uniti, Dyar fece nel 1828 degli esperimenti consistenti nel fare passare



Fig. 6 - Versione iniziale (1809) del telegrafo elettrochimico di Soemmerring, nel laboratorio del suo assistente Chr. Koeck.

delle scintille attraverso un nastro di carta trattato chimicamente che provocavano delle decolorazioni sotto forma di punti e di tratti. Dyar era di alcuni anni in ritardo, utilizzando l'elettricità statica, per le sue esperienze, ma il suo codice di punti e di tratti fu il precursore del sistema di Vail di cui parleremo in seguito. Un telegrafo elettrochimico pratico utilizzando un codice simile fu realizzato da Bain, dopo il 1846, e venne utilizzato in America durante quei tempi.

(Da « Revue Technique 26 » N. 5/6)

# CORSO DI TELEVISIONE A COLORI

*Nella puntata precedente abbiamo fissato la nostra attenzione quasi esclusivamente sul sistema di modulazione in quadratura con soppressione della portante. Rivediamo i termini del problema risolto da questo geniale sistema di modulazione.*

*Abbiamo visto che il segnale di luminanza (l'unica componente di un'immagine a colori capace di mettere in funzione un televisore in bianco e nero) si forma prendendo ben determinate percentuali dei segnali d'uscita dai tre tubi da ripresa della telecamera a colori. Queste percentuali che corrispondono alla sensibilità con cui l'occhio umano percepisce la brillantezza (luminanza) dei tre colori primari sono, come sappiamo, le seguenti*

$$V_Y = 0,30 V_R + 0,59 V_V + 0,11 V_B.$$

*Prima di entrare nella matrice che farà il segnale di luminanza, i segnali primitivi  $V_R$ ,  $V_V$  e  $V_B$  debbono subire la correzione gamma, e noi sappiamo perché è necessaria questa correzione.*

*Formato il segnale di luminanza, ci siamo dati da fare per formare i due segnali differenza di colore rispettivamente del rosso ( $V_R - V_Y$ ) e del blu ( $V_B - V_Y$ ). La matrice usata per formare questi due segnali non ha fatto altro che aggiungere elettricamente ai rispettivi segnali del rosso ( $V_R$ ) e del blu ( $V_B$ ), il segnale di luminanza con polarità negativa ( $-V_Y$ ). Il segnale differenza di colore del verde ( $V_V - V_Y$ ) non è necessario che venga trasmesso poiché, abbiamo visto, che può essere ricavato sommando all'atto della rice-*

*zione opportune percentuali dei segnali differenza di colore del rosso e del blu. Ciò per il semplice fatto che « il verde » è già contenuto nel segnale di luminanza ( $V_Y$ ).*

*Dai primitivi segnali  $V_R$ ,  $V_V$  e  $V_B$  che opportunamente amplificati e trasmessi « via cavo » erano già in grado di riprodurre, sullo schermo tricromatico di un cinescopio a maschera, l'immagine a colori (vedi fig. 53) siamo passati quindi ad altri tre segnali (cioè, il segnale di luminanza ( $V_Y$ ), e i due segnali differenza di colore ( $V_R - V_Y$ ) e ( $V_B - V_Y$ ), capaci anch'essi di riprodurre con l'intervento del segnale differenza di colore del verde ( $V_V - V_Y$ ) l'immagine a colori sullo schermo del cinescopio a maschera (vedi fig. 61). Il passaggio dal sistema di trasmissione mediante i tre semplici segnali di colore ( $V_R$ ,  $V_V$  e  $V_B$ ), al secondo sistema di trasmissione mediante i segnali  $V_Y$  e ( $V_R - V_Y$ ) e ( $V_B - V_Y$ ) è stato reso necessario per soddisfare le esigenze della compatibilità consentendo di trasmettere immagini a colori « via radio » usando un canale largo quanto quello delle immagini in bianco e nero. Di questi tre ultimi segnali, un qualsiasi ricevitore TV bianco e nero prenderà solo il segnale di luminanza e con esso farà vedere al suo possessore la copia in bianco e nero di una scena che il possessore di un televisore a colori, avendo un ricevitore che può usufruire anche dei segnali differenza di colore, potrà invece vedere con lo splendore dei colori (vedi fig. 53).*

*A questo punto abbiamo affrontato un altro problema. Come potevano essere*

trasmessi « via radio » i due segnali di colore ( $V_R - V_Y$ ) e ( $V_B - V_Y$ )? Con la tecnica di modulazione in quadratura a soppressione di portante. In base a questa tecnica di modulazione è possibile far trasportare da una sola portante contemporaneamente due informazioni indipendenti tra di loro come appunto sono i due segnali differenza di colore del rosso e del blu. In questo sistema di modulazione, la portante non viene trasmessa (per non disturbare la ricezione dei televisori in bianco e nero) e i due segnali modulanti, e cioè ( $V_R - V_Y$ ) e ( $V_B - V_Y$ ) arriveranno al televisore a colori, « nascosti » nelle bande laterali di questa portante soppressa. Più precisamente, ciò che arriva al TVC è un prodotto di modulazione (così vengono chiamate le bande laterali) che ha due parametri che variano indipendentemente tra di loro: l'ampiezza e la fase. Le cose sono messe in modo che le variazioni di ampiezza di questo prodotto di modulazione corrispondono alle variazioni di saturazione dei colori trasmessi mentre le variazioni di fase si identificano con i vari colori che si vogliono trasmettere. Il prodotto di modulazione viene chiamato anche segnale di crominanza. Quale valore si dovrà assegnare a questa portante di colore « soppressa »? Si è scoperto che il segnale di luminanza (che trasporta il dettaglio dell'immagine) non occupa in maniera continua l'intera banda video da 0 a 5 MHz. Esistono lungo tutto questo spettro di frequenze dei « buchi », che si susseguono a frequenza di riga (15.625 Hz). Ma questa era un'occasione ideale per riempire questi « buchi » con il segnale di crominanza raggiungendo così lo scopo di disporre per la trasmissione a colori di un canale largo quanto quello di un attuale canale per la televisione in bianco e nero. Perché ciò possa verificarsi è necessario che la frequenza del segnale di crominanza (4,43 MHz) sia in un rapporto ben definito con la frequenza di scansione di riga. Solo così i due segnali potranno stare « l'uno accanto all'altro » in questo spettro di frequenze senza disturbarsi a vicenda. Ma questo lo vedremo meglio in seguito.

**V**ogliamo che il lettore riconsideri tutto il processo di trasformazione cui vanno incontro i segnali di uscita della telecamera  $V_R$ ,  $V_V$  e  $V_B$  prima di arrivare a modulare, nel trasmettitore, la portante video. A questo scopo abbiamo riportato la fig. 77 della puntata precedente. In particolare vogliamo soffermarci sulla rappresentazione vettoriale del sistema di modulazione in quadratura indicato nei diagrammi (8) della figura 78. Abbiamo visto che un raggio vettore ruotante in senso antiorario può rappresentare una tensione sinusoidale: la frequenza di questa tensione è indicata dai giri al secondo che tale vettore compie (fig. 67). Abbiamo visto come si rappresenta, sempre mediante vettori, la sinusoide risultante dalla somma di due tensioni sinusoidali sfasate di  $90^\circ$  (fig. 70). I vettori che rappresentano queste sinusoidi stanno ad angolo retto ed è per questo che si dicono « in quadratura » (fig. 72). Queste due tensioni sinusoidali « in quadratura » vengono modulate dai due segnali differenza di colore **ridotti** rispettivamente del rosso ( $V_R - V_Y$ )\* e del blu ( $V_B - V_Y$ )\*. Il vettore che rappresenta la **somma** di queste due tensioni « in quadratura » modulate in ampiezza (modulazione AM) può andare a cadere, a seconda dell'ampiezza assunta in un dato istante dai due vettori in uno dei quattro quadranti della rappresentazione vettoriale. Ciò è confermato dalla fig. 78 punto (8).

Dalla puntata precedente (fig. 72) sappiamo come si fa a calcolare in pratica l'ampiezza e la posizione angolare della tensione sinusoide-somma (regola del parallelogramma delle forze e applicazione del teorema di Pitagora). Abbiamo visto, che questa sinusoide, risultante dalla somma delle due « portanti » in quadratura modulate in AM, dai due segnali differenza di colore ( $V_R - V_Y$ ) e ( $V_B - V_Y$ ), aggiunta al segnale di luminanza porterebbe ad una sovrarmodulazione della portante video (fig. 73), e per questo abbiamo ridotto un po' l'ampiezza dei segnali modulanti ( $V_R - V_Y$ )\* e ( $V_B - V_Y$ )\* in maniera che la sovrarmodulazione della portante video rimanesse contenuta entro limiti accettabili (fig. 74), anche perché raramente vengono trasmessi in pra-

tica i colori saturi che danno luogo a questa sovramodulazione.

Ciò premesso che cosa vuole indicare la rappresentazione vettoriale di fig. 79? Essa può considerarsi un « condensato » delle rappresentazioni vettoriali indicate separatamente nella fig. 78 (punto 8 a destra). Abbiamo tre vettori i quali indicano rispettivamente **l'ampiezza e l'angolo di fase della tensione risultante** (portante del colore) dalla somma delle « portanti » in quadratura (modulate dai segnali differenza di colore del rosso e del blu ridotti) **nel caso di trasmissione di barre di colore rispettivamente rosso, verde e blu**. Nella fig. 80 sono riportati l'ampiezza e l'angolo di fase che assume la portante del colore nel caso di trasmissione dei colori complementari dei tre precedenti primari. Nella fig. 78, a destra (punto 8) sono indicate **separatamente** per ogni colore, l'ampiezza e l'an-

golo di fase della portante a 4,43 MHz. Quest'ultimo viene riferito all'angolo di fase della portante modulata dal segnale  $(V_b - V_r)^*$  che in questo caso si considera  $0^\circ$ . Nella fig. 80, queste ampiezze e angoli di fase che la portante del colore a 4,43 MHz assume in corrispondenza delle varie barre di colore sono riunite in una unica rappresentazione vettoriale.

A questo punto è della massima importanza fare la seguente considerazione. Che cosa indica la fig. 80? Che i tre colori primari da trasmettere (e i relativi colori complementari) **trasformati** in tensioni elettriche, fanno assumere alla portante del colore (grazie alla tecnica di modulazione in quadratura) un'ampiezza ed un angolo di fase come indicato nella fig. 80. La cosa più interessante è questa: **nella rappresentazione vettoriale di questa particolare modulazione, i vettori che indi-**

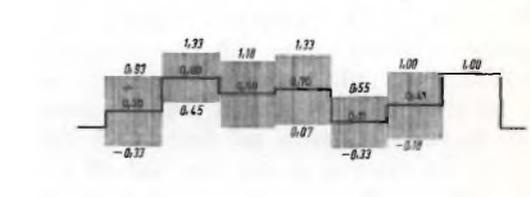
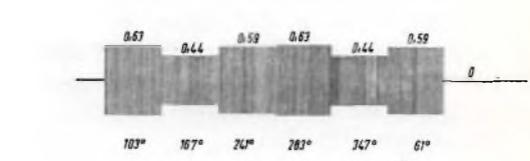
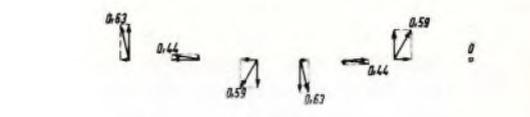
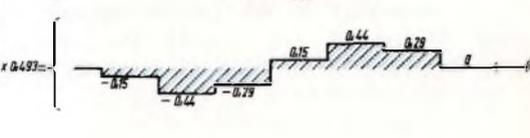
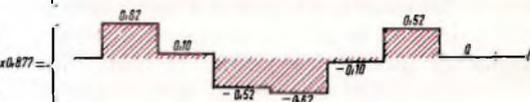
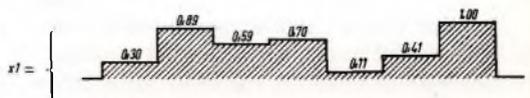
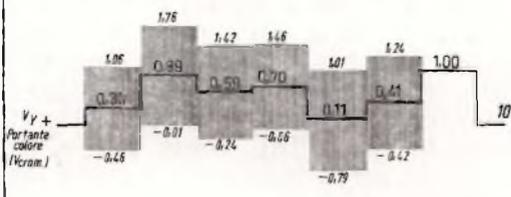
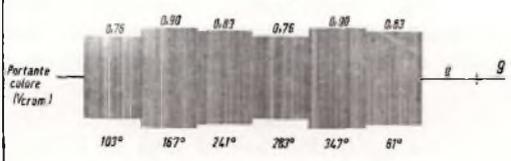
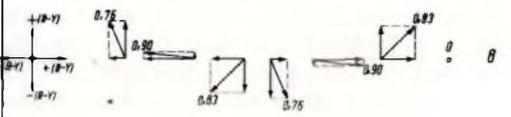
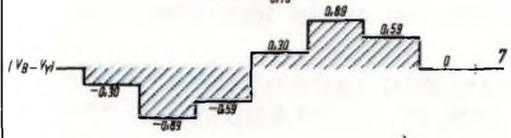
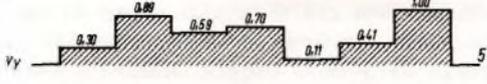
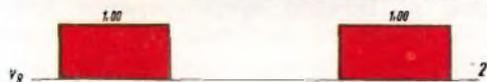
Fig. 78 - Questi diagrammi riassumono un po' tutto quanto abbiamo detto fin dall'inizio di questo corso. In alto (1) abbiamo i colori da riprendere formati da una serie di barre colorate. I colori sono i tre primari scelti per la televisione a colori con i relativi complementari. Segue (2) il diagramma indicante la tensione di uscita dal tubo da ripresa del rosso. Come si vede questa tensione è presente naturalmente oltre che quando si riprende la barra rossa, anche quando si riprendono le barre gialla, porpora e bianca. La colorimetria ci ha infatti insegnato che **bianco = rosso + verde + blu; il giallo = verde + rosso; il porpora = rosso + blu**. Segue (3) il segnale di uscita dal tubo da ripresa del verde, il quale è presente durante la scansione delle barre gialla, verde, ciano (ciano = blu + verde) e bianca. Abbiamo infine (4) il segnale di uscita dal tubo da ripresa del blu. Questo segnale è presente durante la scansione delle barre del ciano, del blu, del porpora e del bianco. Segue il segnale di luminanza di queste barre (5) che viene ottenuto applicando la nota formula del segnale di luminanza  $(V_r)$ . C'è da notare che, in questo caso, i colori delle barre non sono stati disposti in maniera da dare un segnale di luminanza che rappresentasse la nota « scaletta dei grigi ». Nei diagrammi (6) (7) abbiamo le ampiezze dei segnali differenza di colore del rosso  $(V_r - V_b)$  e del blu  $(V_b - V_r)$  riferentesi naturalmente ai colori delle sopraccitate barre. Il calcolo di queste ampiezze è spiegato a pag. 1418. Il diagramma (8) è forse il più interessante in quanto rappresenta la formazione del segnale di crominanza vero e proprio. Nella rappresentazione vettoriale del fenomeno sono state in-

dicare per ciascun colore: a) l'ampiezza della « portante » modulata dal segnale  $(V_r - V_b)$ ; b) l'ampiezza della « portante » sfasata di  $90^\circ$  rispetto alla precedente (in quadratura) e modulata dal segnale  $(V_b - V_r)$ ; c) la portante risultante dalla somma in quadratura delle due precedenti portanti rappresentata da un vettore la cui lunghezza indica la  **saturazione**  del colore trasmesso mentre **l'angolo di fase** rispetto alla portante di riferimento  $(V_r - V_b)$  indica la **tinta** di ciascuna barra. Nel diagramma (9) sono indicate più chiaramente le varie ampiezze assunte dalla portante del colore in corrispondenza di ciascuna barra di colore. È il cosiddetto « pacchetto » della crominanza. Sono indicati anche gli angoli di fase corrispondenti a ciascun colore. Infine (10) è riportata l'ampiezza complessiva assunta dal segnale video di colore completo quando vengono sommati i segnali di luminanza e di crominanza di ciascuna delle suddette barre di colore. Questo segnale è quello che andrà a modulare di ampiezza la portante video. Siccome però con la somma di questi due segnali si oltrepassa il limite massimo di sovramodulazione ammessa, si dovrà provvedere ad una riduzione. Vengono in pratica ridotti i segnali differenza di colore  $(V_r - V_b)^*$  e  $(V_b - V_r)^*$  prima che questi vadano a modulare le due portanti in quadratura. Ciò è indicato nei diagrammi qui accanto. È sufficiente che i suddetti segnali differenza di colore vengano moltiplicati per i fattori 0,877 e 0,493, più precisamente

$$(V_r - V_b)^* = 0,877 (V_r - V_b) = V$$

$$(V_b - V_r)^* = 0,493 (V_b - V_r) = U$$

I rimanenti diagrammi indicano le ampiezze assunte in conseguenza di questa riduzione.



cano i colori che si vogliono trasmettere vengono a disporsi nello stesso ordine con cui si dispongono questi stessi colori nel famoso triangolo del colore. In quest'ultimo caso, la sequenza dei vari colori era determinata dalla loro caratteristica lunghezza d'onda ( $\lambda$ ), mentre nel caso della rappresentazione vettoriale, la sequenza dei vettori dei colori è dovuta alle caratteristiche della modulazione in quadratura. Una rappresentazione « ottica » si assomiglia quindi ad una rappresentazione « elettrica » delle stesse grandezze fisiche che nel nostro caso sono i colori. Da notare che a questa rassomiglianza si è pervenuti attraverso strade **completamente diverse e indipendenti tra loro**. Il triangolo del colore, nel quale le varie lunghezze d'onda dello spettro e cioè i colori, vengono a collocarsi nella loro caratteristica posizione, è valido infatti fino ai filtri o agli specchi dicroici posti davanti ai tubi da ripresa della telecamera. **All'uscita di quest'ultimi abbiamo la prima e la più importante trasformazione di questi tre colori primari « fisici » (obbedienti alle leggi dell'ottica e della colorimetria) in tre corrispondenti tensioni elettriche.** Da queste tre tensioni si ricavano il segnale di luminanza ed i due segnali differenza di colore del rosso e del blu. È la somma di due portanti in quadratura modulate da questi due segnali differenza di colore e la relativa rappresentazione mediante vettori che fa assumere al vettore che rappresenta la vera portante del colore, quei valori di ampiezza e di angolo di fase la cui disposizione nei quattro quadranti ci fa ritornare alla mente l'analoga posizione assunta da questi colori nel triangolo del colore (fig. 22).

**Si dovrà tener sempre presente che non sono i colori come tali che vengono trasmessi, ma piuttosto le tensioni ad essi strettamente legate. I colori come tali si trovano soltanto sui fotocatodi dei tre tubi da ripresa e sui tre tipi di fosforo del cinescopio a colori; e cioè all'inizio e alla fine della catena di trasmissione. Nella catena di trasmissione sappiamo che si trovano solo tensioni elettriche e basta.** Questa osservazione sembra ovvia ma noi l'abbiamo comunque fatta per eliminare eventuali equivoci.

## L' « OROLOGIO » DEL COLORE

Con riferimento alla rappresentazione che indica l'ampiezza e l'angolo di fase della portante del colore nel caso di trasmissione dei tre colori primari e dei relativi complementari indicati in fig. 80, dobbiamo dire che se si uniscono i **vertici dei vettori** di questa portante corrispondenti a colori sopracitati si ottiene una figura romboidale all'interno della quale si trovano **eletticamente** tutti i colori ottenibili partendo dai tre primari scelti.

È per questo motivo, che una volta introdotta la modulazione in quadratura e la relativa rappresentazione mediante vettori, è più comodo visualizzare l'ampiezza e l'angolo di fase della portante del colore, mediante un **cerchio nel quale la velocità con cui il raggio ruota in senso antiorario, indica la frequenza, la lunghezza di questo raggio indica la saturazione del colore trasmesso, ed infine l'angolo che questo raggio vettore (portante del colore) forma rispetto ad un asse di riferimento è in grado di rappresentare la tinta del colore trasmesso.** (fig. 81).

## TRIANGOLO DEL COLORE E ASSI DI MODULAZIONE

Abbiamo pertanto visto che esiste una stretta relazione tra la posizione assunta dai colori primari nel triangolo del colore e la posizione che questi primari assumono nella rappresentazione vettoriale della modulazione in quadratura dei due segnali differenza di colore del rosso e del blu. Ciò è riportato più chiaramente in figura 82. Noi sappiamo che il triangolo rettangolo del colore con le coordinate  $x$  e  $y$ , e con la inclusa curva a ferro di cavallo chiusa dalla retta dei colori porpora, racchiude nella sua superficie tutti i colori che si presentano in natura. A loro volta, i tre punti di colore rispettivamente rosso (R), verde (V) e blu (B), scelti per la televisione a colori rappresentano all'interno della superficie del triangolo da essi formato, tutta la gamma dei colori riproducibili mediante mescolazione additiva dei « fosfori » attualmente disponibili per i cinescopi per televisione a colori. La tecnica di modulazione in quadratura « lega » **la tinta di un dato**

colore con l'**angolo di fase** della portante del colore, per cui nel caso dei tre primari scelti abbiamo un angolo di 103° per il rosso, un angolo di 241° per il verde, ed infine un angolo di 347° per il blu.

Abbiamo visto che i segnali differenza di colore **ridotti** vengono più frequentemente simboleggiati con

$$(V_B - V_Y)^* = U$$

$$(V_R - V_Y)^* = V$$

Questi due segnali modulano due portanti in quadratura, e la risultante della loro somma costituisce la vera **portante del colore**.

Nella rappresentazione vettoriale, questa tecnica è indicata con due assi di modulazione rispettivamente **V** e **U**. Questi due assi di modulazione riportati sul triangolo del colore devono avere il loro punto d'incrocio combaciante con il **punto del bianco** del triangolo del colore e « tagliare » inoltre i lati del triangolo del colore nel punto nel quale in base alla fase di modulazione scelta si trova 0° (180°) asse U, e 90° (270°) asse R.

Da questa figura si ricava inoltre che un **punto di qualsiasi colore** all'interno del triangolo del colore (R) (V) (B) corrisponde ad una tensione elettrica ben definita. La stessa figura, meglio che la rappresentazione vettoriale, indica che **le tensioni che si trovano lungo gli assi di modulazione rispettivamente V e U non corrispondono affatto ai colori primari rosso e blu**.

Questo noi però lo sapevamo già in quanto questi due segnali differenza di colore ridotti sono formati in realtà da componenti appartenenti ai tre segnali primari. La tensione di modulazione corrispondente alla direzione dell'asse V, rappresenta quindi un colore misto tendente al rosso mentre la tensione di modulazione corrispondente alla direzione dell'asse U rappresenta un colore misto tendente al blu.

## Appendice I

Vogliamo ancora parlare un po' della modulazione in quadratura con soppressione della portante dato che essa rap-

presenta uno scoglio non indifferente per chi si accinge allo studio della televisione a colori. Ciò per il fatto che **questa tecnica di modulazione è l'unica cosa nuova** (oltre il funzionamento del cine-scopio a maschera) **che si presenta al tecnico della televisione in bianco e nero, che si accosta per la prima volta alla televisione a colori**.

## Sistemi di modulazione della portante che il tecnico TV già conosce

Gli specialisti in telefonia multipla già da tempo hanno risolto il problema di far trasportare da una sola portante un gran numero di informazioni distinte. Essi infatti riescono a « sistemare » una dietro l'altra in una data banda di frequenze fino ad 800 conversazioni telefoniche, e a modulare con questa banda di frequenze **una sola** portante riuscendo così ad ottenere all'altro capo della linea di nuovo le 800 conversazioni telefoniche distinte e separate come lo erano all'ingresso.

Nel caso della televisione a colori si tratta di affidare alla portante del colore solo **2** informazioni ben distinte tra loro, e cioè, i segnali  $(V_R - V_Y)^*$  e  $(V_B - V_Y)^*$ . Oltre a ciò, c'è la necessità di inserire, come abbiamo visto, per motivi « storici » e per motivi, di compatibilità, questa portante del colore **dentro** un canale già occupato dal segnale di luminanza, e cioè, con larghezza di banda identica a quella stabilita per la televisione in bianco e nero. Forse se fosse venuta **prima** la televisione a colori le cose sarebbero state molto più semplici!!

Per trasmettere « via radio » una informazione qualsiasi che si presenti sotto forma di oscillazione elettrica basta, come tutti sanno, **modulare** con essa una frequenza portante. Tutti i tecnici conoscono il sistema di trasmettere una data informazione mediante una portante modulata o in ampiezza (fig. 83) o in frequenza (fig. 84) dalla tensione dell'informazione da trasmettere. Nelle figg. 83a e 84a abbiamo indicato come **segnali modulanti** rispettivamente una tensione **a dente di sega** ed una tensione **rettangolare**. Ciò per il semplice fatto che queste forme d'onda appaiono più evidenti di una normale tensione sinusoidale nelle varie trasformazioni. Del resto, ad

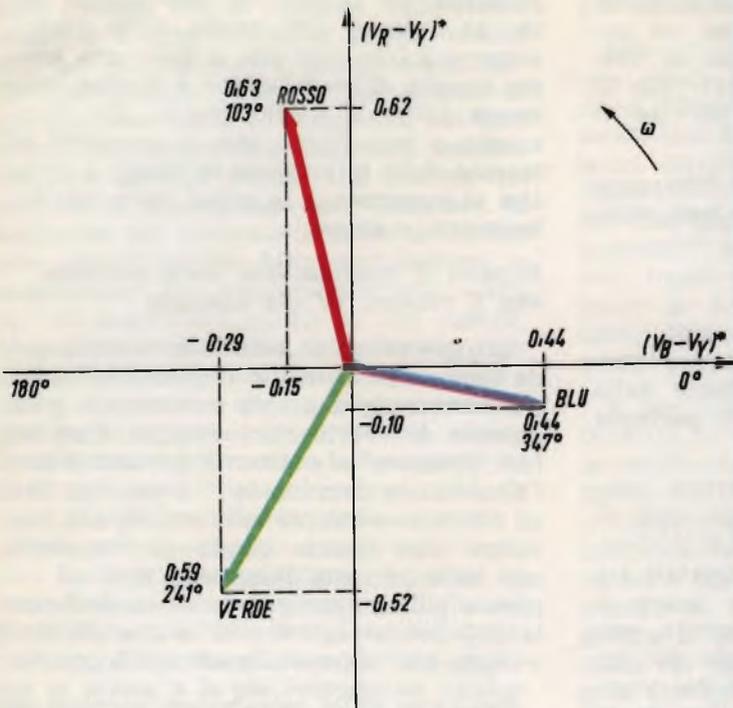


Fig. 79 - Angolo di fase (riferito alla portante modulata dal segnale differenza di colore  $(V_r - V_v)$  e ampiezza del vettore della portante del colore nel caso di trasmissione dei colori primari verde, rosso e blu. I segnali differenza di colore **ridotti** rispettivamente del rosso  $(V_r - V_v)^*$  e del blu  $(V_b - V_v)^*$  in termini di colori primari equivalgono a:  
 $(V_r - V_v)^* = 0,62 V_r - 0,52 V_v - 0,10 V_b$   
 e per il segnale differenza di colore del blu

$$(V_b - V_v)^* = -0,15 V_r - 0,29 V_v + 0,44 V_b$$

I valori dei segnali differenza di colore corrispondenti a ciascun colore primario sono stati riportati sui rispettivi assi. La somma in quadratura delle due portanti modulata da questi valori di segnali viene calcolata in base alla nota formula

$$V_{\text{crom}} = \sqrt{(V_b - V_v)^2 + (V_r - V_v)^2}$$

Questa somma non è altro che la portante del colore vera e propria o segnale di cromaticità. L'angolo di fase ( $\varphi$ ) di questa portante, riferito all'asse di modulazione  $(V_b - V_v)$ , corrispondente a ciascun colore si ricava con la nota formula trigonometrica

$$\text{tg } \varphi = (V_r - V_v) / (V_b - V_v)$$

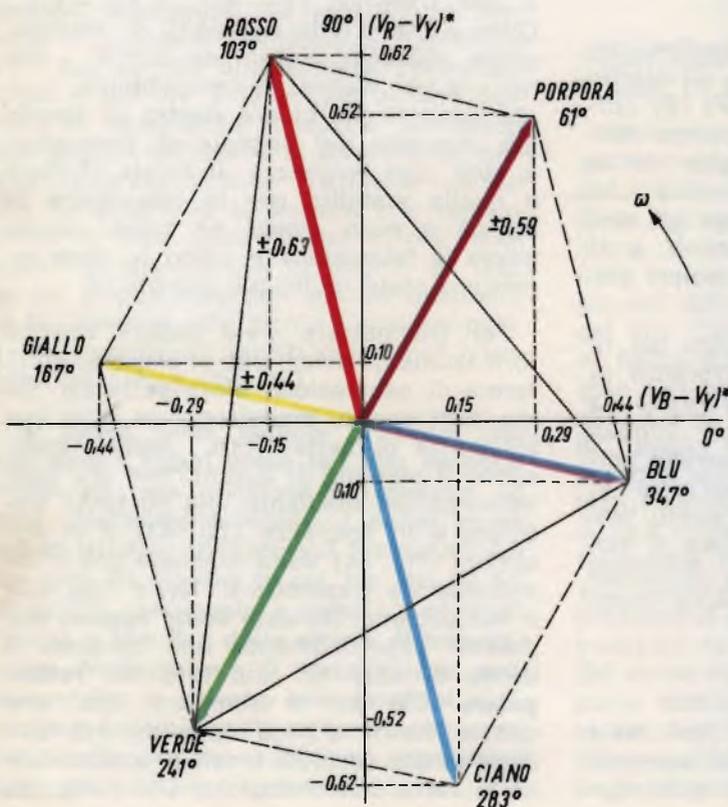


Fig. 80 - È la stessa rappresentazione indicata in fig. 79 con l'aggiunta dei colori complementari, con le rispettive ampiezze e angoli di fase. La sequenza dei colori rappresentati dal vettore della portante del colore è identica a quella che nel triangolo dei colori studiato in colorimetria, assumono i vari colori ordinati secondo la loro lunghezza d'onda. Nel caso del triangolo del colore si tratta di colori fisici veri e propri, mentre la disposizione dei colori assunta nel diagramma vettoriale in seguito alla tecnica di modulazione in quadratura riguarda esclusivamente tensioni elettriche.

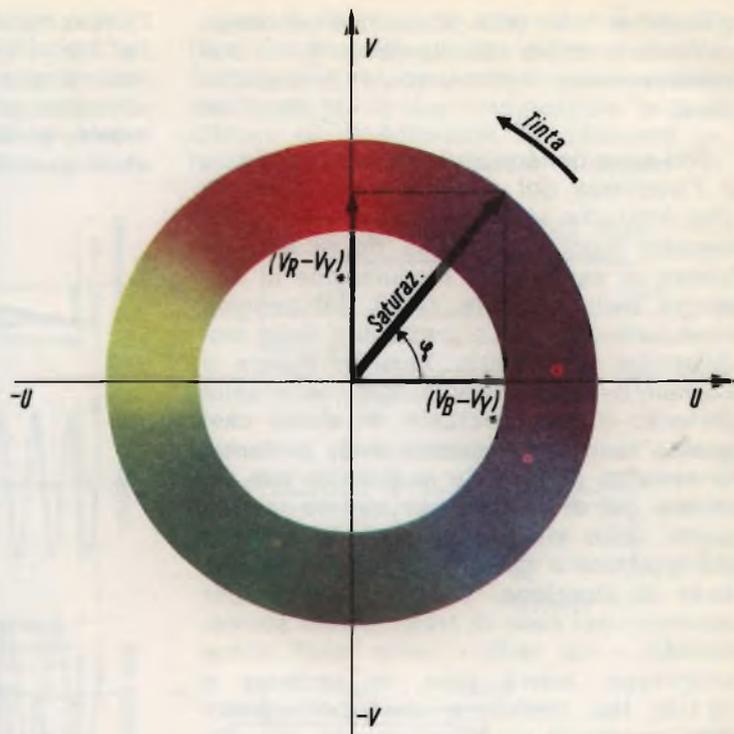


Fig. 81 - Con grande approssimazione la forma a rombo che si ottiene congiungendo i vertici dei vettori dei colori di fig. 80, può essere ridotta ad una semplice circonferenza lungo la quale si trovano sfumati l'uno nell'altro i tre colori primari con i rispettivi complementari. In questo caso, la maggiore o minore lunghezza del raggio vettore indica la maggior o minore saturazione del colore trasmesso, mentre l'angolo che il raggio vettore forma con un dato raggio di riferimento individua la tinta del colore trasmesso.

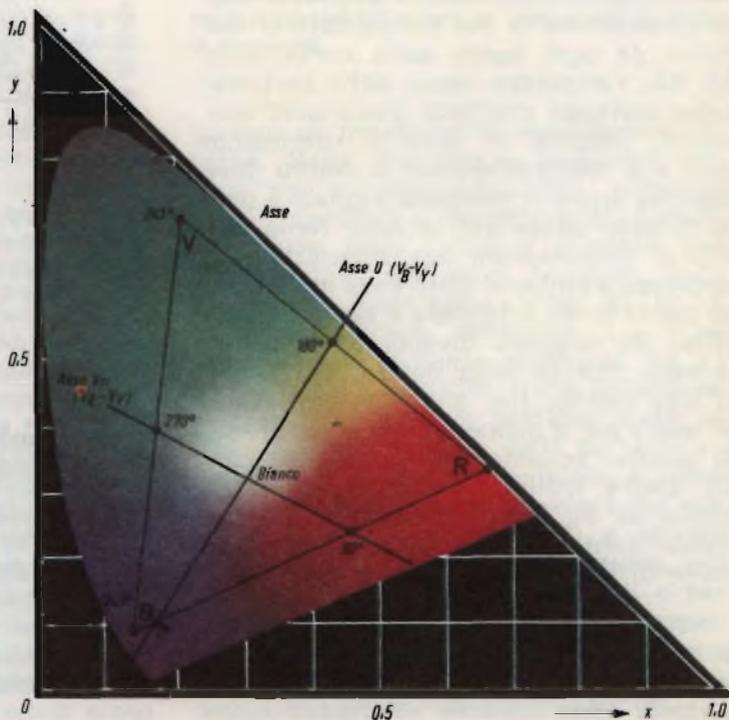


Fig. 82 - Posizione degli assi di modulazione U e V nel triangolo del colore.

eccezione delle note trasmesse per scopi di misura, **molto raramente** vengono trasmesse « via radio » onde sinusoidali pure.

Nel caso della modulazione di ampiezza è l'ampiezza del segnale della portante (fig. 83b) che viene ad essere variata dal segnale modulante. Nella figura 83c abbiamo un esempio di modulazione di ampiezza della portante (83b) dal segnale modulante (83a). La profondità della modulazione è del 50%. Quando manca il segnale modulante l'ampiezza media della portante rimane costante. **In alcuni casi questa notevole ampiezza della portante, in assenza di segnale modulante può arrecare dei disturbi e per questo motivo molte volte viene soppressa in sede di trasmissione e ripristinata nuovamente in sede di ricezione.** Ciò, si verifica, per esempio, nel caso di trasmissioni stereofoniche « via radio » nelle quali viene soppressa, com'è noto, la portante a 38 kHz. Nel ricevitore verrà poi ripristinata mediante raddoppiamento del segnale pilota con frequenza di 19 kHz. La modulazione della portante ad opera di un segnale a dente di sega riappare nella fig. 83d ma con la portante **soppressa**. Per spiegare la formazione di questa nuova modulazione si può immaginare di sottrarre da ogni punto della curva della fig. 83c l'ampiezza media della portante. I due involucri risultanti giaceranno simmetrici rispetto la linea di riferimento zero e si intersecheranno al centro dove appunto anche il primitivo segnale a dente di sega passa per lo zero. Nella tecnica di trasmissione con modulazione di ampiezza a portante soppressa nello stesso punto in cui il segnale a dente di sega (83a) da negativo diventa positivo (interseca cioè la linea dello zero) anche la fase cambia (fig. 83d). Questo « salto di fase » per il momento non ci interessa. Si osservi soltanto che l'ampiezza della fig. 83d è molto più ridotta rispetto a quella di fig. 83c, nonostante che entrambi **contengano** lo stesso segnale a dente di sega indicato in fig. 83a.

Nel caso di trasmissione « via radio » di un segnale qualunque mediante modulazione di frequenza, è la frequenza della portante che varia in sincronismo con

l'ampiezza del segnale da trasmettere. In fig. 84c ciò è indicato in maniera esagerata in quanto al **tetto** dell'onda quadra si sono assegnate quattro oscillazioni mentre al **fondo** dell'onda quadra ne sono state assegnate solo due.

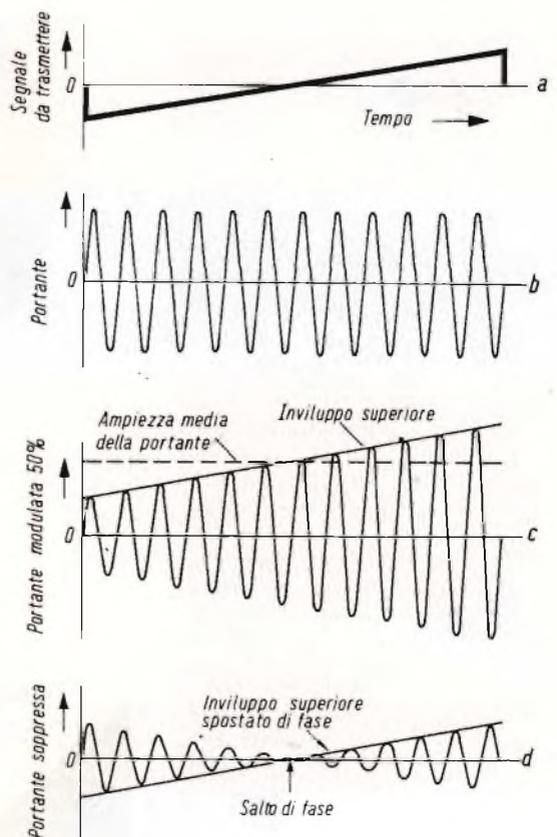


Fig. 83 - Modulazione di ampiezza di una portante mediante un segnale a dente di sega. a = segnale a dente di sega da trasmettere. b = tensione portante non modulata. c = portante modulata al 50%. d = andamento della modulazione nel caso di «soppressione» della portante.

### Doppia modulazione di una portante o modulazione in quadratura

Questi due sistemi di modulazione il tecnico TV li conosce molto bene. Egli sa infatti che **la portante video viene** modulata in ampiezza con il segnale video (segnale di luminanza) e con il segnale di sincronismo mentre la **portante audio** viene modulata in frequenza con il segnale audio.

Come già abbiamo ripetutamente detto, per la televisione a colori si richiede che vengano usati canali RF con larghezza di banda identica a quella dei canali attualmente usati per la televisione in bianco e nero, e che inoltre le immagini a

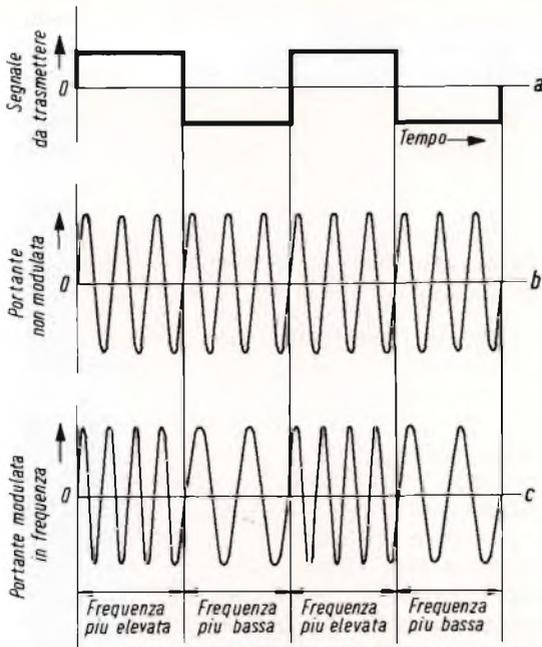


Fig. 84 - Portante modulata in frequenza da una tensione rettangolare. a = segnale rettangolare da trasmettere. b = frequenza portante non modulata. c = portante modulata in frequenza.

colori trasmesse possano essere ricevute in bianco e nero dagli attuali televisori in bianco e nero. L'informazione aggiuntiva del colore dovrà quindi essere **inserita nel canale** già occupato dal segnale di luminanza in modo da non recare disturbo ai ricevitori in bianco e nero.

Per trasmettere questa informazione aggiuntiva del colore si è inventato il sistema di modulazione doppia o in quadratura indubbiamente molto geniale. Per effettuare questa speciale modulazione occorre **una sola** frequenza portante. Questa **unica** frequenza portante è in grado comunque pur rimanendo **dentro** al canale del bianco e nero o meglio del segnale di luminanza di trasportare i due segnali differenza di colore  $(V_R - V_Y)^*$  e  $(V_B - V_Y)^*$  i quali contengono la tinta e la saturazione della tinta.

Questo sistema di modulazione si differenzia da tutti gli altri sistemi di modulazione che **trasportano contemporaneamente** più di una informazione. In quei sistemi di modulazione, le differenti informazioni vengono **poste** ciascuna in

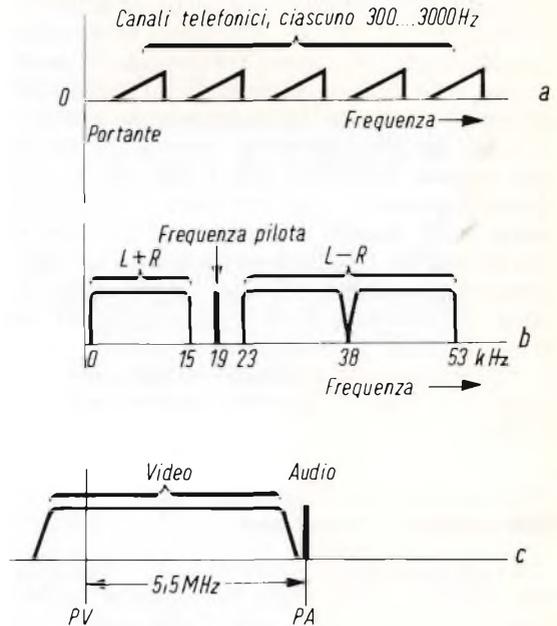


Fig. 85 - Esempio di inserimento di più informazioni o segnali all'interno di una più larga banda di frequenze.

gamme di frequenze di modulazione diverse. Nella telefonia a frequenze vettrici, per esempio (fig. 85a), i singoli canali telefonici si trovano posti ben distinti uno dopo l'altro a distanze ben definite dalla frequenza portante. Nella stereofonia « via radio » (fig. 85 b), il cosiddetto **segnale differenza**  $L - R$  si trova ad una distanza compresa tra 23 e 53 kHz dalla portante. Nella televisione in bianco e nero, la portante audio si trova 5,5 MHz distante dalla portante video (fig. 85c). **Nella televisione a colori i due segnali differenza di colore del rosso  $(V_R - V_Y)^*$  o segnale (V) e del blu  $(V_B - V_Y)^*$  o segnale (U) debbono, per mancanza di frequenze disponibili e per ragioni di compatibilità, essere trasportati da un'unica portante.** In questi due segnali differenza di colore rispettivamente V e U che sono poi quelli che, in

definitiva vanno a modulare la portante del colore si trovano **nascoste**, le altre due informazioni che caratterizzano un colore, e cioè la tinta e la saturazione della tinta. La portante del colore, a sua volta, deve essere soppressa per ragioni di compatibilità e cioè per non arrecare disturbo ai televisori in bianco e nero. L'ampiezza di questa portante si annulla infatti quando vengono trasmesse le parti grigie o in bianco e nero di un'immagine a colori. A parte le esigenze di compatibilità, la frequenza di questa portante del colore disturberebbe i già complicati segnali presenti nel ricevitore. Per risolvere tutti questi problemi si è dunque inventata la **doppia modulazione con portante soppressa** o modulazione in quadratura. Il tecnico che si accingerà a tarare o a riparare il televisore a colori deve assolutamente conoscere il principio di funzionamento di questo interessante sistema di modulazione.

### Modulazione di ampiezza con portante soppressa

La **semplice** modulazione di ampiezza con soppressione della portante è un sistema già da tempo noto e già usato. Per ottenere questo tipo di modulazione si usa un **circuito di modulazione ad anello** (fig. 86a). A questo circuito si è dato questo nome perché i quattro diodi che lo compongono sono disposti nel circuito equivalente di fig. 86b in forma di anello. **Attenzione! non è un ponte di Graetz! In questo circuito, i diodi non funzionano come raddrizzatori di correnti alternate ma come interruttori elettrici.**

Questi interruttori vengono **azionati** dalla tensione alternata della portante che generalmente ha un valore abbastanza elevato. Se il valore istantaneo di questa portante (fig. 86c) è tale che il morsetto di sinistra è positivo, allora agli anodi dei diodi D1 e D3 risulterà applicata una tensione positiva; i diodi entreranno in conduzione, « gli interruttori » cioè si chiuderanno. Ma allora **attraverso questi diodi conduttori insieme alla tensione della portante potrà passare indisturbata nel trasformatore di uscita anche una parte del segnale dell'informazione applicata al trasformatore d'ingresso.** Nel nostro caso l'informazione applicata all'in-

gresso potrebbe essere sia il segnale differenza di colore del rosso  $(V_R - V_Y)^*$  oppure  $(V)$  sia il segnale differenza di colore blu  $(V_B - V_Y)^*$  oppure  $(U)$ . Nella fig. 86c non sono stati indicati gli altri due diodi D2 e D4. In quest'istante infatti risulta applicata ai loro anodi una tensione negativa. Essi quindi non possono condurre e quindi è come se non ci fossero.

Osserviamo ora la fig. 86d. La tensione di commutazione si trova ora invertita di polarità. In questo caso saranno i diodi D4 e D2 che entreranno in conduzione. L'informazione presente sul trasformatore d'ingresso verrà ora portata a quello di uscita ma risulterà sfasata di  $180^\circ$ .

Avendo i trasformatori di uscita la presa centrale, queste correnti della frequenza portante (correnti di commutazione) circoleranno **sempre in senso opposto** nelle due metà degli avvolgimenti dei due trasformatori. Esse quindi si annulleranno, si cancelleranno sul trasformatore di uscita. In particolare ciò significa che la portante (o frequenza di commutazione) **non sarà mai presente nel secondario del trasformatore di uscita, essa sarà cioè soppressa.**

Normalmente la frequenza della portante è molto più elevata della frequenza del segnale di modulazione (informazione). I diodi quindi verranno resi conduttori o non conduttori per tempi molto brevi. Se quindi, come indicato in fig. 87a, verrà applicato all'ingresso del trasformatore un'informazione costituita supponiamo da un segnale a dente di sega, succederà che questo segnale, passando attraverso il modulatore ad anello **verrà fatto a pezzettini**. Questi « pezzettini » di segnale, verranno inoltre continuamente cambiati di polarità con una « cadenza » corrispondente alla frequenza della portante. La fig. 87b indica questo fenomeno schematicamente. È facile comunque riconoscere la sua « parentela » con il segnale rappresentato nella figura 83d. In uno schema a blocchi un normale **modulatore ad anello** potrebbe essere indicato come in fig. 88.

La **seconda informazione può modulare una portante avente la stessa frequenza ma sfasata di  $90^\circ$ .**

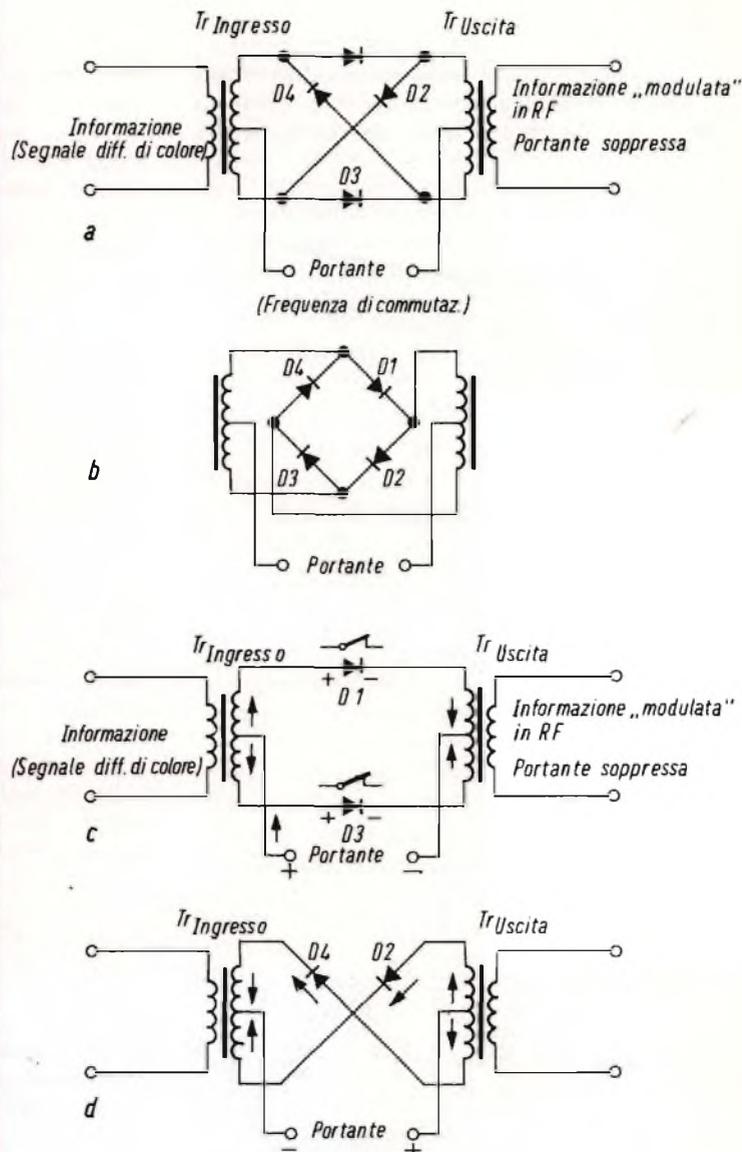


Fig. 86 - Principio di funzionamento del modulatore « ad anello ». a = schema di principio. b = altra presentazione del circuito per giustificare la denominazione « modulatore ad anello ». c = diodi D1 e D3 in conduzione. d = diodi D2 e D4 in conduzione.

Il meccanismo della modulazione di ampiezza con portante soppressa è ormai chiaro. Dobbiamo però ancora dimostrare come sia possibile, sfruttando questo principio, modulare **una sola** portante con **due** segnali differenti (e cioè V e U) in modo da poterli poi recuperare distinti e separati nel ricevitore.

Sommando semplicemente i due segnali o le tensioni di uscita non si viene a capo di nulla. Non esiste infatti nessun sistema che riesca poi ad estrarre

da questa onda-somma i segnali primitivi. A questo punto ecco l'idea geniale che ebbero i tecnici che elaborarono il sistema NTSC e che naturalmente, a parte qualche modifica, viene applicata anche nel PAL.

Il primo segnale (supponiamo, il segnale differenza di colore  $(V_R - V_Y)^*$  viene applicato all'ingresso del trasformatore di fig. 86c e sappiamo già cosa succede. Il secondo segnale differenza di colore del blu  $(V_B - V_Y)^*$  potrà es-

sere « lavorato » in un secondo modulatore ad anello. A questo modulatore verrà applicata una portante di commutazione che avrà **la stessa frequenza del primo modulatore descritto. Ne differirà solo per la fase che verrà spostata di 90°.**

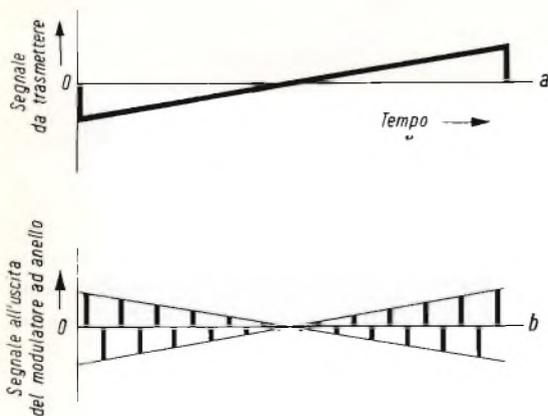


Fig. 87 - Modulatione AM con portante soppressa effettuata mediante un modulatore « ad anello ». a = segnale a dente di sega da trasportare. b = segnale dopo il modulatore ad anello.

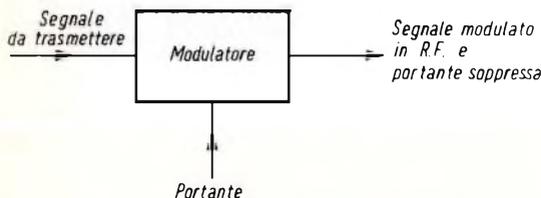


Fig. 88 - Rappresentazione semplificata del modulatore ad anello di fig. 86.

In fig. 89 è riportato lo schema a blocchi. L'oscillatore della frequenza portante commuterà **direttamente** il primo modulatore al quale verrà applicato il segnale differenza di colore del rosso  $(V_R - V_Y)^*$ , mentre al secondo modulatore al quale viene applicato il segnale differenza di colore del blu  $(V_B - V_Y)^*$ , tale frequenza perverrà attraverso un circuito che la sfasa di 90°.

Le tensioni di uscita dei due modulatori verranno a loro volta, sommate, e come risultato si otterrà una complicata curva-somma, con portante soppressa. Facciamo un passo indietro per sottoli-

neare come queste due tensioni oscillanti modulate dai segnali differenza di colore prima di entrare nello stadio che le sommerà si trovano in queste condizioni: la cresta d'onda che mette in conduzione il secondo modulatore e che produce quindi un impulso di commutazione arriva sempre un quarto di periodo più tardi della cresta d'onda che mette in conduzione il primo modulatore.

In fig. 90 ciò è indicato molto chiaramente. Vogliamo far presente al lettore che qui sono indicate **solo** le frequenze portanti (tensioni di commutazione). In realtà esse risultano modulate dai segnali differenza di colore rispettivamente  $(V_B - V_Y)^*$  e  $(V_R - V_Y)^*$ . La presenza di questi segnali avrebbe, però reso la figura non molto chiara.

L'impiego **contemporaneo** di due tensioni oscillanti sfasate tra loro non è una novità per il tecnico TV. Egli sa infatti che nella tecnica oscillografica questo sistema viene usato per tracciare cerchi e le altre figure di Lissajou. Questa circostanza noi la vogliamo sottolineare poiché, come già abbiamo accennato **la figura del cerchio risulta strettamente legata alla modulazione doppia o in quadratura che abbiamo illustrato prima.** Le tensioni di fig. 90 noi già sappiamo che possono essere rappresentate anche mediante i due vettori ruotanti di fig. 91. Siccome trattasi di tensioni alternate, questi due vettori che le rappresentano, ruoteranno in senso antiorario e con velocità corrispondente alla loro frequenza. Essi quindi percorreranno continuamente i quattro quadranti degli assi. A questo punto è chiaro anche perché questa doppia modulazione viene anche chiamata **modulazione in quadratura**, e cioè, per il semplice fatto che nella rappresentazione vettoriale le due componenti si trovano **ad angolo retto tra loro.**

Le due tensioni spostate di fase di fig. 91 vengono sommate nello stadio sommatore in base alla regola del **parallelogramma delle forze** dando per **risultante** una terza tensione come indicato in fig. 92.

Fino a questo momento non abbiamo fatto altro che spiegare la tecnica della modulazione in quadratura. Adesso però

come sarà possibile estrarre distinte e separate dalla sinusoide somma (più precisamente dalle bande laterali della portante del colore) le tensioni dei due segnali differenza di colore del rosso (V) e del blu (U)? Con il sistema della...

### ... DEMODULAZIONE SINCRONA

Con questo sistema è possibile infatti estrarre **nuovamente** dall'unica « portante » le due tensioni modulanti rispettivamente V e U.

Per comprendere meglio come ciò possa avvenire abbiamo trasformato il sistema vettoriale di fig. 92 nelle tensioni sinusoidali di fig. 93 che esso rappresentava. La fig. 93a indica la tensione sinusoidale della portante applicata al modulatore 1, mentre la fig. 93b indica la tensione della portante applicata al modulatore 2 che, come sappiamo, è sfasata di 90° rispetto alla prima. Infine, nella fig. 93c è indicata la tensione risultante dalla somma delle due precedenti tensioni così come si trova all'uscita dello stadio sommatore (+).

È facile constatare quanto segue: quando la tensione del modulatore 1 passa per lo zero la tensione del modulatore 2 raggiunge il suo valore massimo. Ciò è indicato mediante retta in tratteggio nelle tensioni sinusoidali delle figure 93b e 93c. A loro volta, i punti in corrispondenza dei quali la sinusoide del modulatore 2 passa per lo zero corrispondono ai valori di cresta della tensione del modulatore 1. Essi sono indicati nella fig. 93a mediante una retta a tratto pieno. Per una migliore comprensione del fenomeno questi punti sono stati riportati anche nella sinusoide-somma di fig. 93c.

Osservando questa sinusoide somma più da vicino si potrà constatare che negli istanti corrispondenti agli angoli di 90°, 270°, (360 + 90)°, essa presenta **soltanto i valori di cresta della sinusoide 1**. La stessa cosa vale per gli istanti 0°, 180° e 360° durante i quali nella sinusoide somma sono presenti soltanto i valori di cresta della sinusoide 2.

Attenzione! Sappiamo che nel ricevitore arriva **solo** la sinusoide-somma (bande laterali segnale cromatico).

Se noi riusciamo mediante due interruttori elettronici che entrano in funzione alla distanza di 180° l'uno dall'altro a prendere di questa sinusoide-somma solo i tratti corrispondenti ai valori di cresta delle tensioni 1 e 2, e se poi allineano questi piccoli « pezzettini » della sinusoide somma, in maniera che quelli corrispondenti alla retta a tratto pieno vengono presi e « messi da una parte » (interruttore 1) e quelli corrispondenti alla retta in tratteggio vengano pure presi e « messi da un'altra parte » (interruttore in ritardo di 180°), saremo riusciti a riprodurre separatamente i valori massimi delle due tensioni primitive.

Per semplificare la comprensione del fenomeno nella fig. 93 sono state riportate soltanto alcune oscillazioni della frequenza portante. **Queste oscillazioni, sfasate tra loro di 90°, delle due portanti sono in realtà modulate dai due segnali differenza di colore (V<sub>R</sub>-V<sub>Y</sub>)\* e (V<sub>B</sub>-V<sub>Y</sub>)\* i quali si « estenderanno » lungo molte sinusoidi delle rispettive portanti.**

Ciò non porta nessuna variante a quanto abbiamo detto sopra. **In questo caso infatti verranno estratti dalla sinusoide-somma con i valori massimi delle oscillazioni delle portanti anche le informazioni vere e proprie**, e cioè i segnali (V<sub>R</sub> - V<sub>Y</sub>)\* e (V<sub>B</sub> - V<sub>Y</sub>)\* o come li abbiamo chiamati, V e U.

Per chiarire quanto detto sopra, riportiamo in fig. 94, ciò che abbiamo già indicato nella fig. 83d, e cioè: un'oscillazione modulata in ampiezza ma con portante soppressa.

Estraendo con un sistema di commutatori elettronici ben sincronizzati e « scattanti » a intervalli di 180° delle **piccole porzioni** di questo involuppo in corrispondenza dei suoi valori di cresta, otterremo la serie di impulsi indicati in fig. 94b. Questa serie di impulsi dopo aver attraversato opportuni filtri sarà in grado di rappresentare nuovamente, dopo tante trasformazioni, il primitivo segnale a dente di sega che si trovava nascosto nell'involuppo. Sempre dalla fig. 94a si può vedere come, dal « salto di fase » nel passaggio per lo zero, grazie al sistema di « estrazione » a distanza di 180° (1/2 periodo), il segnale da negativo diventa positivo.

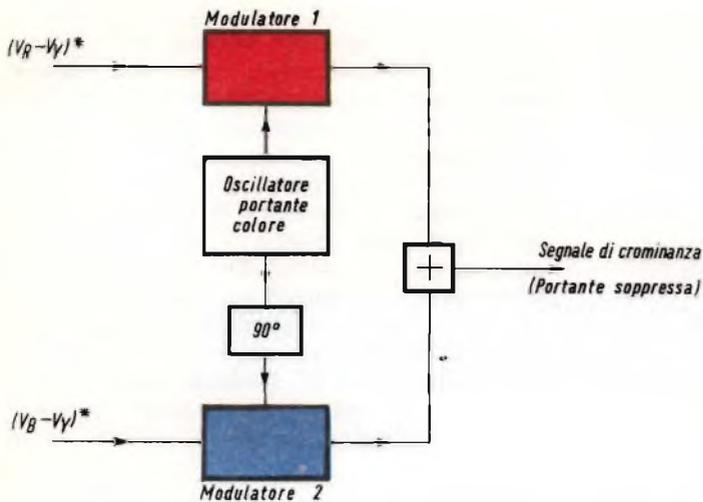


Fig. 89 - Disposizione circuitale per il sistema di modulazione in quadratura. I segnali modulanti sono i noti segnali differenza di colore ridotti  $(V_k - V_v)^*$  e  $(V_a - V_v)^*$ . La portante viene soppressa.

Come dovrà essere quindi un commutatore-sincrono o demodulatore sincrono capace di lasciar passare solo ogni  $180^\circ$  un « pezzettino » della sinusoide somma? La fig. 95 ne indica la configurazione essenziale. **Come facilmente ci si poteva aspettare, questo circuito presenta una grande somiglianza con quello del modulatore ad anello di fig. 86a.** Qui bastano però solo due diodi. Come frequenza di commutazione viene usata la frequenza della portante che dovrà avere un ben determinato valore di fase. Questa portante, assolutamente necessaria per poter effettuare la demodulazione in tutti i siste-

mi di trasmissione a portante soppressa (si pensi alla stereofonia « via radio »), deve essere prodotta o meglio ripristinata nel ricevitore e portata al « giusto passo » o meglio al giusto valore di fase mediante uno speciale impulso di sincronismo « analogo » a quello trasmesso per la sincronizzazione della riga. In questo caso saranno 8-10 oscillazioni prelevate dalla portante soppressa in trasmissione e sistemate sul piedistallo posteriore dell'impulso di spegnimento. Questo impulso destinato a sincronizzare la portante rigenerata nel ricevitore viene chiamato burst (o salva).

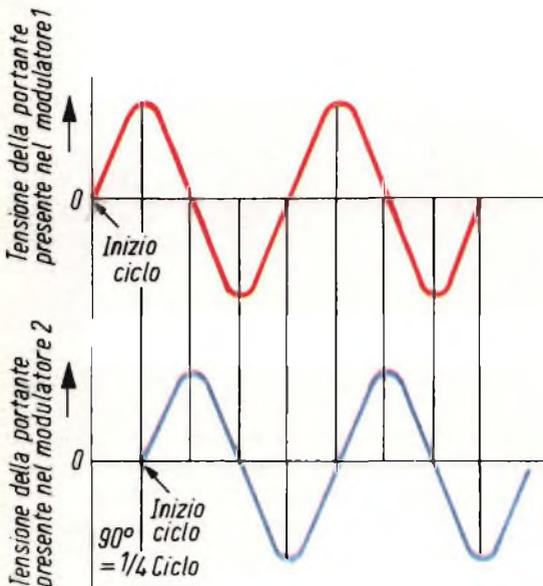


Fig. 90 - Sfasamento di  $90^\circ$  delle due frequenze commutatrici o portanti. In questa rappresentazione, per amore di semplicità, è stata indicata solo la frequenza della portante, e cioè la tensione di commutazione.

Il sistema usato per confrontare la frequenza e la fase di queste poche oscillazioni di sincronismo con la frequenza e la fase dell'oscillazione della portante rigenerata nel ricevitore non differisce

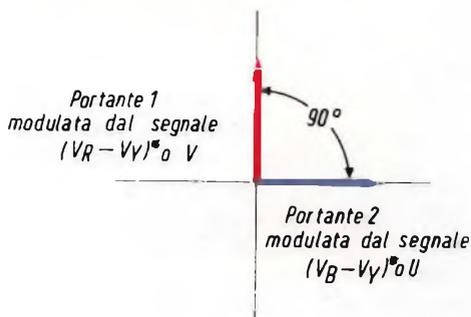


Fig. 91 - Rappresentazione vettoriale delle due onde sinusoidali sfasate di 90°.

gran che dall'analogo sistema usato per sincronizzare l'oscillatore di riga. Abbiamo cioè: 1) uno stadio discriminatore di fase dove avviene il confronto della fase e della frequenza delle due oscillazioni; 2) una tensione d'uscita di questo stadio, direttamente proporzionale alla eventuale differenza di fase tra le due oscillazioni; 3) una valvola a reattanza pilotata da questa tensione di correzione; 4) un oscillatore locale a quarzo controllabile dalla valvola a reattanza.

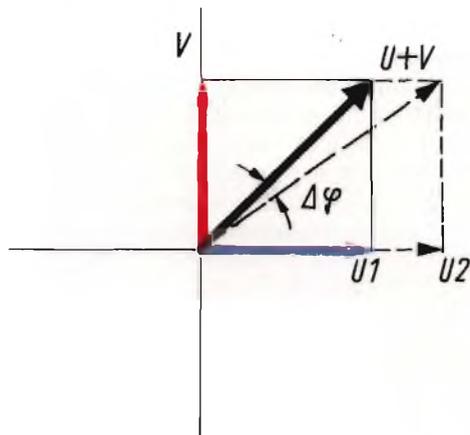


Fig. 92 - Rappresentazione vettoriale con il vettore risultante.

Si supponga che nella fig. 95 l'oscillatore che produce i segnali di commutazione sia bloccato. In queste condizioni, i due diodi si comportano nei confronti della tensione-somma come dei normali raddrizzatori di radio frequenza. In entrambi i condensatori avremo tensioni raddrizzate con le polarità indicate. Se ora viene inserita la portante o la frequenza di commutazione, allora succederà che, in base alle polarità indicate, il diodo superiore entrerà in conduzione mentre quello infe-

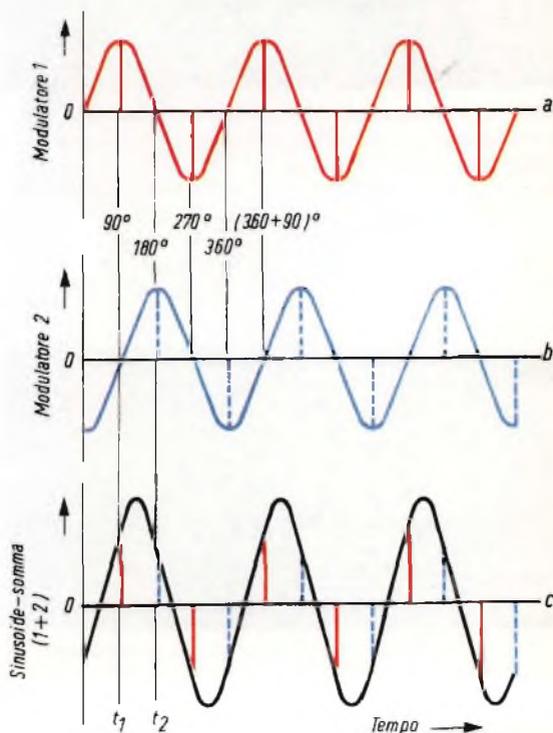


Fig. 93 - In alto è indicato l'andamento di alcune sinusoidi delle due tensioni sfasate. In basso è indicata la curva somma o risultante.

riore rimarrà bloccato. In questo stesso istante attraverso il diodo conduttore D1, una piccola porzione della tensione « doppiamente » modulata (prodotto di modulazione) potrà raggiungere l'uscita. Dopo 180°, e cioè dopo mezzo periodo della frequenza di commutazione, sarà il diodo in basso ad entrare in conduzione e anche esso lascerà passare una « piccola porzione » della tensione doppiamente « modulata » posta all'ingresso. Per far sì che il tempo di conduzione dei diodi sia più

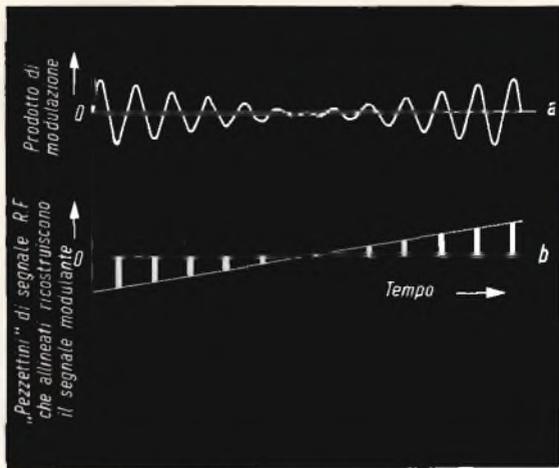


Fig. 94 - Demodulazione di un segnale modulato in ampiezza con portante soppressa (vedi fig. 83d). Mediante « campionamento » ad intervalli cadenzati e a fase appropriata è possibile riottenere il primitivo segnale a dente di sega.

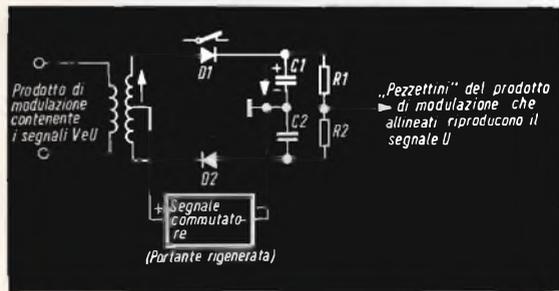


Fig. 95 - Schema di principio di un demodulatore sincrono.

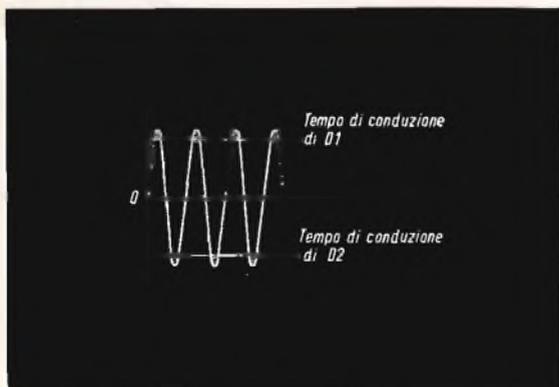


Fig. 96 - Soltanto le « vette » delle sinusoidi della portante o della frequenza di commutazione possono « aprire » i diodi di un demodulatore sincrono.

breve possibile si dà alla frequenza di commutazione un'ampiezza notevole e si polarizzano negativamente i diodi in maniera che solo le creste delle sinusoidi siano in grado di « aprire » i diodi (fig. 96).

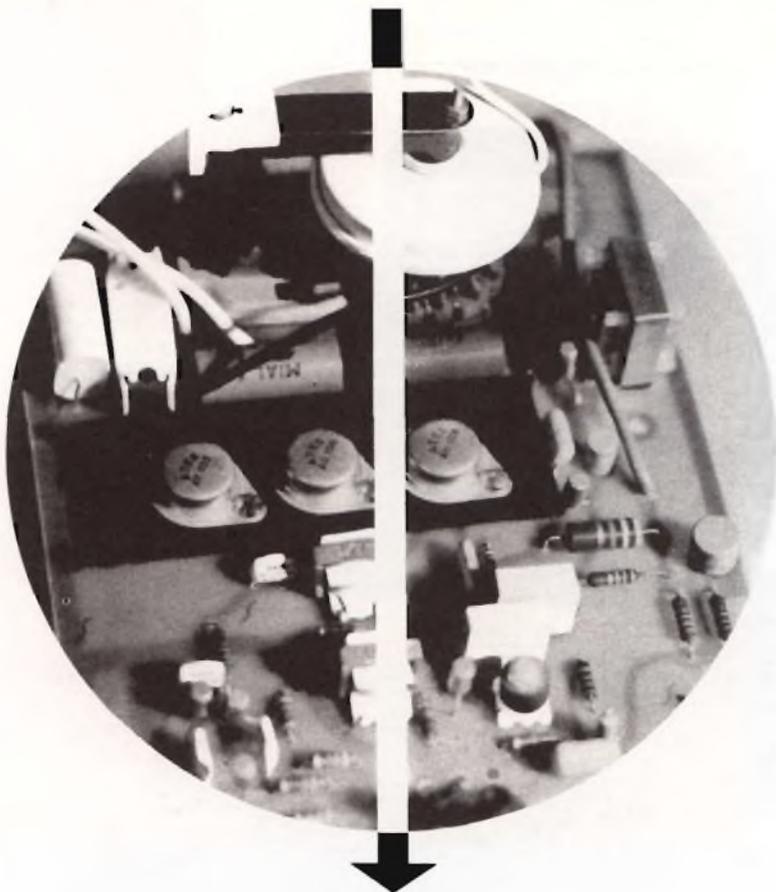
Con questo demodulatore sincrono abbiamo raggiunto però solo un risultato parziale. Si è prelevato cioè dalla tensione « doppiamente » modulata **solo** quelle parti di segnale distanti rispettivamente di  $180^\circ$ . Il circuito per il recupero di entrambi i segnali differenzia di colore è ora chiaro. Esso si presenterà come l'opposto di quello indicato in fig. 89. La frequenza portante (nel ricevitore viene chiamata **portante del colore**) commuterà un demodulatore **direttamente** e l'altro verrà invece commutato attraverso un **circuito sfasatore di  $90^\circ$** . È in questa maniera, come indicato in fig. 97 che viene estratto **anche il secondo segnale differenza di colore**.

La fig. 98 mostra infine lo schema pratico di un siffatto demodulatore sincrono. Gli stadi sono disposti un po' diversamente da come indicato in fig. 95. Raggiungono comunque lo stesso scopo.

La frequenza di commutazione o frequenza portante viene applicata con la giusta posizione di fase ottenuta tramite il segnale del burst attraverso due trasformatori. La tensione di polarizzazione per i due diodi viene generata automaticamente mediante R1 e R2. In questa maniera i due diodi potranno essere resi conduttori dalla frequenza delle sinusoidi della frequenza della portante. Il diodo conduttore pone il segnale che raggiunge la capacità CL a potenziale zero. Questo condensatore serve quindi da condensatore di carico dal quale è possibile ricavare il segnale demodulato. Un filtro, formato dalla bobina di arresto Dr e da un condensatore da 6 pF, funziona da rete livellatrice e spianatrice. Sul potenziometro da 10 kΩ sarà infine possibile prelevare il segnale differenza di colore  $(V_R - V_V)^*$  o segnale V.

Le stesse cose valgono per la parte inferiore del circuito dal quale sarà possibile ricavare il segnale differenza di colore del blu  $(V_B - V_V)^*$  o segnale U.

# DEFLESSIONE TV CON TRANSISTORI PER DEFLESSIONE ATES



## il nostro curriculum

---

**1965    1967**

I transistori ad alta tensione ATES per deflessione danno l'avvio alla produzione in serie dei primi ricevitori TV a stato solido

La deflessione orizzontale di oltre 300.000 ricevitori TV prodotti in Europa è a stato solido con transistori di potenza ATES TV portatili e a grande schermo 90° e 110° bianco nero e a colori, per ogni standard

**Non lasciate ai vostri concorrenti questo vantaggio**

---

**ATES**

ATES COMPONENTI ELETTRONICI S.p.A.

Via Tempesta, 2 - 20149, Milano - Tel. 4695651 (4 linee) - Telex 31481

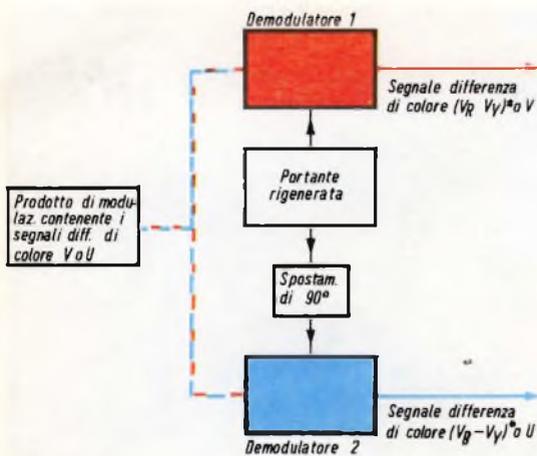


Fig. 97 - Schema a blocchi dei due demodulatori sincroni dei segnali differenza di colore ridotti U e V.

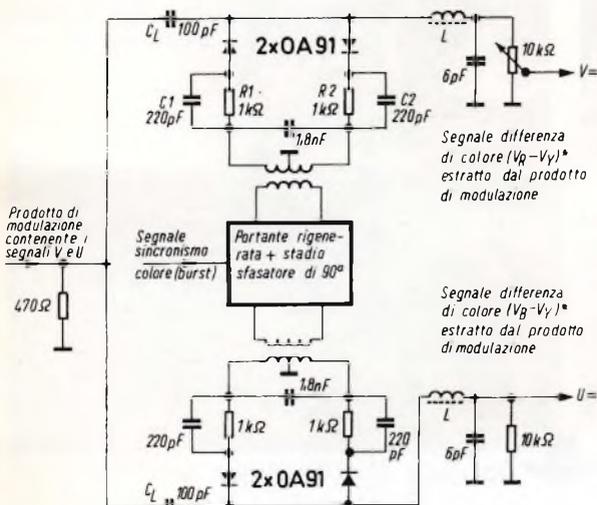


Fig. 98 - Circuito completo di un demodulatore sincrono (circuitto Philips).

(continua)

## UNA PRIMIZIA PER GLI APPASSIONATI DELLA TELEVISIONE A COLORI!

(FUORI TESTO) LO SCHEMA ELETTRICO COMPLETO DEL TELEVISORE A COLORI PHILIPS-GOYA

Questo televisore riceve le trasmissioni a colori PAL. Ha 27 valvole 13 transistor, 47 diodi, 97 funzioni di circuiti! Perché tante valvole? Il motivo è il seguente. Un televisore a colori è un apparecchio molto complicato e di difficile messa a punto. La stragrande maggioranza dei tecnici riparatori TV, ha ormai una buona dimestichezza con le valvole, poca invece con i circuiti a transistor. E' stato proprio nell'intento di agevolare il tecnico installatore e riparatore che la Philips, ha preferito rinunciare, almeno in questo primo suo televisore a colori di serie, alla completa transistorizzazione dei circuiti.

E' una strada questa che non tutte le grandi marche hanno seguito. A noi però sembra la più pratica e quella che la stragrande maggioranza dei tecnici approveranno, dato che è stata seguita proprio per agevolare il loro futuro non facile lavoro.

# NOVO Test

# ECCEZIONALE!!!



Cassinelli & C.

MOD. TS 140

20.000 ohm/V in c.c. e 4.000 ohm/V in c.a.

10 CAMPI DI MISURA 50 PORTATE

VOLT C.C.	8 portate	100 mV - 1 V - 3 V - 10 V - 30 V 100 V - 300 V - 1000 V
VOLT C.A.	7 portate	1,5 V - 15 V - 50 V - 150 V - 500 V 1500 V - 2500 V
AMP. C.C.	6 portate	50 µA - 0,5 mA - 5 mA - 50 mA 500 mA - 5 A
AMP. C.A.	4 portate	250 µA - 50 mA - 500 mA - 5 A
OHMS	6 portate	$\Omega \times 0,1$ - $\Omega \times 1$ - $\Omega \times 10$ - $\Omega \times 100$ $\Omega \times 1 K$ - $\Omega \times 10 K$
REATTANZA	1 portata	da 0 a 10 M $\Omega$
FREQUENZA	1 portata	da 0 a 50 Hz - da 0 a 500 Hz (condens. ester.)
VOLT USCITA	7 portate	1,5 V (condens. ester.) - 15 V 50 V - 150 V - 500 V - 1500 V 2500 V
DECIBEL	6 portate	da -10 dB a +70 dB
CAPACITA	4 portate	da 0 a 0,5 µF (alliment. rete) da 0 a 50 µF da 0 a 500 µF da 0 a 5000 µF (alliment. batterie)

VIA GRADISCA, 4 - TEL. 30.52.41 - 30.52.47

MILANO



IN VENDITA PRESSO TUTTI I MAGAZZENI DI MATERIALI ELETTRICO E RADIO-TV

PREZZO L. 10.800

franco nostro stabilimento

## UNA GRANDE SCALA IN UN PICCOLO TESTER

### ACCESSORI FORNITI A RICHIESTA

RIDUTTORE PER LA MISURA DELLA CORRENTE ALTERNATA  
Mod. TA6/N portata 25 A - 50 A - 100 A - 200 A



DERIVATORI PER LA MISURA DELLA CORRENTE CONTINUA  
Mod. SH/30 portata 30 A  
Mod. SH/150 portata 150 A



PUNTALE PER LA MISURA DELL'ALTA TENSIONE  
Mod. VC1/N port. 25.000 V c.c.



TERMOMETRO A CONTATTO PER LA MISURA ISTANTANEA DELLA TEMPERATURA  
Mod. T1/N campo di misura da -25° a +250



CELLULA FOTOELETTRICA PER LA MISURA DEL GRADO DI ILLUMINAMENTO  
Mod. L1/N campo di misura da 0 a 20.000 Lux



### BREVETTATO

SOCIETÀ ITALIANA TELECOMUNICAZIONI SIEMENS s.p.a.

Sede, direzione generale e uffici: 20149 Milano p.le Zavattari 12

## IL REGISTRATORE SENZA COMPROMESSI

Il registratore REVOX è stato progettato con cura e senza economie in ogni più piccolo particolare.

Il registratore REVOX, in tutto il mondo, è scelto dagli esperti più esigenti per impieghi di amatore, di laboratorio e professionali.

Il registratore REVOX ha 2 o 4 tracce mono e stereo, 3 testine doppie, 3 motori, 9,5 e 19 cm/s, bobine fino a 26,5 cm, risposta da 40-18.000 Hz, dinamica fino a 55 dB ed è garantito in Italia dalla Società Italiana Telecomunicazioni Siemens.

# REVOX

## G 36



TELECOMUNICAZIONI  
AUSO  
SIEMENS

UN MICROFONO  
CHE SI DISTINGUE

Un microfono BEYER per cantare, suonare,  
parlare, raccogliere il variopinto mondo dei  
suoni.

Un microfono BEYER a nastro, a bobina  
mobile, direzionale, panoramico, sempre a  
livello professionale.

Un microfono BEYER porta un nome che  
rappresenta lo standard di qualità in campo  
internazionale, garantito in Italia dalla So-  
cietà Italiana Telecomunicazioni Siemens.

**BEYER**  
**MICROFONI**



# APERTO AI FABBRICANTI MONDIALI IL MERCATO DEL COLORE PER LA MAGGIORE DISPONIBILITÀ DI CINESCOPI IN GIAPPONE

**Coi prezzi in diminuzione e con gli sbocchi sul mercato interno e su quello degli Stati Uniti, l'industria giapponese sta ingranando una produzione cospicua.**

**S**ecundo il calendario lunare, l'anno corrente in Giappone è l'anno della pecora. Ma per i fabbricanti locali di televisori a colore il 1967 dovrebbe avere un altro simbolo più idoneo.

*L'industria giapponese della TV a colori è entrata in una fase tutt'altro che docile. La scarsità di tubi, che per lungo tempo costituì un ostacolo, è finita l'estate scorsa. Liberati dal freno, i circa dodici fabbricanti giapponesi di ricevitori TV si sono precipitati sulla grossa produzione. Ora che gli apparecchi stanno uscendo dalle linee, incomincia la lotta per la vendita.*

*Partiti col programma di un milione di apparecchi, i giapponesi finiranno col sudare per non accatastarli nei magazzini. I fabbricanti di TV a colori sono descritti come feroci al pari delle tigri nel combattersi sul mercato. Ogni industriale che si presentasse con l'apparenza della pecora secondo l'oroscopo dell'anno, altro non sarebbe che un lupo travestito.*

*Equilibrio nella scalata. - Per buona sorte, sembra che le due maggiori industrie giapponesi dovrebbero, almeno quest'anno, collocare abbastanza facilmente i loro prodotti. Una ventata di nuovi modelli a meno di \$ 500 si presenta come rego-latrice del boom locale. E negli Stati Uniti, dove le previsioni totali di vendita per l'anno puntano sui 6 milioni di apparecchi, i giapponesi dovrebbero venderne almeno 500.000, cioè il doppio delle loro vendite totali del 1966.*

*Le previsioni di esportazione possono diventare più chiare prima della fine dell'anno; finora i produttori giapponesi hanno fatto del 19" il loro cavallo di battaglia. In gran parte, tuttavia, metteranno in linea il 15" prima che l'anno abbia termine. E' ormai tradizione che i produttori giapponesi di apparecchi elettronici per il pubblico penetrano con più facilità nel mercato americano coi piccoli apparecchi di basso costo.*

*Sul lungo termine, i giapponesi sembrano in posizione avvantaggiata per accaparrarsi una grossa fetta di mercato U.S.A. dei TV a colori a piccolo schermo. Sia la Sony, sia la General Corp., che una volta si chiamava Yaoun Electric Co., stanno producendo cinescopi a « fuoco post-deflessione » (Chromatron), senza maschere forate, che si adatteranno perfettamente alla prossima produzione di piccoli apparecchi a transistor.*

## **I. Pieno equilibrio**

*Più di ogni altra cosa, ciò che fa del 1967 l'anno della pecora per i fabbricanti giapponesi di TV a colori è lo sbocciare della produzione di cinescopi a colori con maschera forata. A metà del 1966 la Asahi Glass Co. aveva spinto notevolmente la sua capacità di produrre ampole di vetro. La ditta, che esporta molto e al tempo stesso fornisce più di metà dei tubi usati negli apparecchi a colore in Giappone, produrrà quest'anno, probabilmente, due milioni di pezzi contro gli 800.000 dell'anno scorso. I fabbricanti più piccoli sono seguiti a ruota. La Tokio Shibaura Electric Co. — Toshiba — per esempio, ha recentemente raddoppiato la sua capacità produttiva mensile, portandola a 60.000 tubi. La Hitachi sta passando da 13.000 a 30.000 pezzi e la Matsushita da 15.000 a 25.000. Dal canto suo, la New Nippon Electric Co. inizierà quanto prima la produzione propria al ritmo di 20.000 pezzi al mese.*

*I fabbricanti di maschere forate, anche loro, tengono il passo. Alla metà del 1967 le tre massime industrie giapponesi avranno raddoppiato la produzione. Da quel momento, la massima industria, la Dai Nippon Micro Co., sussidiaria della Dai Nippon Printing Co. sfornerà 100.000 pezzi al mese. Le altre due, messe assieme, 70.000 pezzi.*

*Superato il problema dei cinescopi, la produzione giapponese degli apparecchi a colore si avvicinerà a 1.300.000 pezzi quest'anno. Nel 1966, la produzione totale fu inferiore a 511.000 pezzi. Le grosse industrie hanno fatto degli investimenti piuttosto massicci in questi ultimi mesi nelle nuove linee. La Toshiba, per esempio, manderà fuori dal marzo 30.000 apparecchi al mese, cioè il doppio della sua media alla fine dell'anno scorso. La Victor Co. of Japan, sussidiaria della Matsushita, avvierà presto un nuovo programma di 15.000 apparecchi al mese. Anche la Hitachi si avvia a consolidare la sua produzione mensile sui 15.000 apparecchi.*

## **II. Mercato interno**

*Coi televisori a colori affluiti rapidamente ai 45.000 rivenditori giapponesi, il mercato interno ha cominciato presto ad animarsi quest'anno.*

*L'anno scorso circa 220.000 ricevitori appena sufficienti per coprire la rete distributiva, furono avviati ai commercianti. Il pubblico poté osservare gli apparecchi nelle sale di esposizione, ma questo era un passatempo diversivo per molti che avrebbero voluto prenderne uno.*

*Quest'anno l'industria metterà sul mercato interno almeno 500.000 apparecchi e forse 700.000.*

*Margine magro - Naturalmente, essendo tutti pronti per grosse vendite, i prezzi hanno incominciato a scendere. La Sanyo è stata la prima a rompere la barriera dei \$ 500. In gennaio un 19" era a listino a \$ 453.*

*I dirigenti della Sanyo hanno dichiarato che la riduzione è la massima possibile, e che confidano di avere la compensazione dall'aumento delle vendite. Questa politica sembra avere dato i risultati voluti. Le vendite degli apparecchi si sono elevate al punto da indurre la Sanyo a programmare 6.000 televisori la mese, contro i 3.000 originali.*

La Sanyo, tuttavia, ha avuto il miglior prezzo di mercato solo per un mese. In febbraio, la Hayakawa, la Mitsubishi, la Nippon Columbia, la Toshiba, la Matsushita e la Victor, tutte quante, hanno annunciato il prezzo del 19" a \$ 460.

La Matsushita ha fatto vacillare la concorrenza presentando un modello a consolle da vendere a \$ 497 al dettaglio. Fino all'anno scorso, il prezzo dei consolle era \$ 550.

Il dilagare degli apparecchi a buon prezzo si rivelerà come un tonico per il mercato interno; il livello di \$ 460 di listino — molti dettaglianti concedono sconti almeno del 10% — la TV a colori è nella situazione in cui si trovava il bianco e nero quando iniziò circa 10 anni fa.

Allora, i prezzi degli apparecchi si aggiravano sui \$ 280 ma gli acquirenti erano circa la metà di quelli che sono ora.

Per giunta, nel prossimo mese vi saranno molte trasmissioni a colori.

Nell'area di Tokio, sei stazioni trasmetteranno a colori per circa 17 ore al giorno.

Protezione. - Sebbene l'orientamento verso i TV a colori a basso prezzo abbia tagliato i profitti al punto che i fabbricanti devono sostenere le vendite ad ogni costo, potrebbe costituire un antidoto alle sofferenze dell'industria un antitrust governativo contro le sei maggiori ditte. La disputa decisiva per il governo verte sul fatto che i fabbricanti dovrebbero stabilire il prezzo di dettaglio del 19" almeno a \$ 500. Ora quel livello non esiste più, sostenendo le ditte che mentre discutevano i prezzi, nessun patto impegnativo è stato preso.

Indipendentemente dal mercato locale, i giapponesi dovrebbero incanalare da 500.000 a 600.000 apparecchi verso gli Stati Uniti per conservare margini di reddito. Ma gli esportatori saranno ostacolati dai prezzi, dato che i fabbricanti americani stanno iniziando la produzione di piccoli televisori a colori. I prezzi giapponesi F.O.B. variano da \$ 170 a \$ 190 ma gli importatori americani tendono a ottenere sconti del 7% o 8%.

Inoltre, le previsioni delle vendite negli Stati Uniti per il 1967 sono scivolote nell'ultimo mese a circa 6.300.000 apparecchi. Dato che i fabbricanti di componenti e di apparecchi USA si erano preparati per 8 milioni di pezzi da vendere in un anno, secondo le previsioni di dicembre, ne è derivato uno squilibrio produttivo. I giapponesi non troveranno un mercato così facile come credevano, ma nelle guerre dei prezzi hanno sempre mostrato una eccezionale capacità di sopravvivere.

Molti articoli importati dal Giappone sono venduti sotto marche americane. La Toshiba, per esempio, fabbrica prodotti per la Sears, la Roebuck, la Montgomery Ward. La Sanyo vende alla Sears eccetera.

Contrazione. - Sebbene per i 19" giapponesi le previsioni siano tutte esatte, i giapponesi ritengono che alla lunga il loro mercato in America si restringerà. Dice un commerciante giapponese: le misure più piccole si vendono di più, perciò più saranno piccole, tanto meglio. Forse non si arriverà ai 12", ma certamente ad una misura fra i 12 e i 16 pollici.

La R.C.A. è uscita recentemente col suo atteso 15" a listino \$ 330 e sulla scia della R.C.A. verrà la Sears con un 16" fabbricato dalla Toshiba. Per trovarsi sul mercato prima delle altre ditte giapponesi con un piccolo televisore, la Toshiba ha costituito una linea di 16". Eccettuata la dimensione del tubo, la Toshiba precorre di una generazione gli apparecchi ibridi giapponesi. Il modello della sua produzione per la Sears è a circuiti interamente transistorizzati nelle gamme di radio frequenza e media frequenza fino al secondo rivelatore video e fino al rivelatore a rapporto audio.

Molti dei principali fabbricanti giapponesi stanno preparando dei prototipi ibridi e probabilmente li produrranno quando le vetrerie Asahi manderanno fuori i cinescopi a colore da 15", questa estate. L'ondata dei 15 pollici si riverserà nei magazzini americani verso la fine di quest'anno, e diventerà una marea nel 1968. Il prezzo Fob dei 15" si aggirerà sui \$ 150.

Sempre più piccoli. - Ma i giapponesi stanno pensando al colore da 12". La Asahi avrà disponibili i cinescopi al principio del 1968 e lungo l'anno ci sarà una fioritura di portatili transistorizzati.

Da quanto si apprende negli Stati Uniti non è ancora apparsa sul mercato del colore la Sony, che ha sviluppato un paio di tubi a colori a fuoco «post-deflessione».

La Sony, che ha sperimentato qualche dispiacere in materia di costi, ha venduto piccole quantità di Chromatron 19" in Giappone.

La ditta riferisce di non avere programmato l'ingresso nel mercato statunitense del colore, e dice di non volerci entrare finché non avrà qualcosa di vistosamente diverso da vendere.

Sarà, probabilmente, un 12 pollici transistorizzato e forse anche un 9 pollici con tubo a fuoco post-deflessione.

**L'** acciaieria ungherese di Csepel ha adottato un moderno sistema di controllo della lavorazione nei laminatoi a freddo. Come tutti i casi analoghi, il problema principale era quello di controllare con la massima precisione lo spessore del nastro laminato. Per questo è stata utilizzata una apparecchiatura, di costruzione britannica, sfruttante il principio che l'assorbimento dei raggi X è proporzionale allo spessore del metallo. In pratica una sorgente opportuna emette radiazioni X di intensità costante, le quali passano attraverso il nastro laminato e vengono raccolte in una camera di ionizzazione. Una volta messa a punto la camera, qualsiasi variazione nella corrente fornita alla sua uscita rappresenta variazioni nell'intensità della radiazione e quindi nello spessore del nastro.

Tramite un circuito amplificatore si ottiene un segnale elettrico utile a comandare il meccanismo di laminazione. Il sistema è autocalibrante, cioè corregge automaticamente ogni variazione nello spessore del nastro, inoltre garantisce una precisione di due centesimi di millimetro.

**A**lcuni ricercatori inglesi hanno sviluppato una nuova classe di dispositivi semiconduttori, capaci di generare correnti elettriche variabili in funzione del tempo. Il materiale semiconduttore è costituito da arseniuro di gallio; ad esso viene applicata una tensione di polarizzazione, dopodiché nel cristallo vengono lanciati campi elettrici che viaggiano con velocità fino a  $10^7$  cm/s. Il diverso drogaggio del materiale fornisce variazioni della conduttività entro la sua lunghezza, cosicché man mano che il campo elettrico avanza, la corrente generata varia e viene a formare l'onda d'uscita. Questo «profilo di conduttività» proprio del materiale costituisce un fattore statico, però variando la polarizzazione si può variare la forma d'onda ottenibile. I vantaggi più immediati di questo materiale sono dovuti alla rapidità delle informazioni generate. Le prime applicazioni sono previste nel campo dei convertitori analogico-numeriche ed in sistemi di studio delle particelle subatomiche.

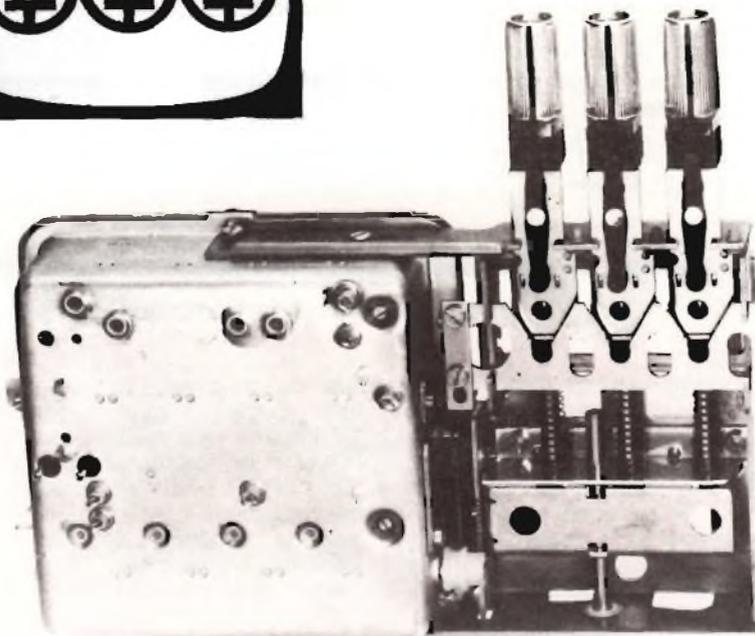
*Spring*

ELETTRONICA  
COMPONENTI

# sintonizzatore



Costruzione di grande specializzazione realizzata  
dalle Officine Meccaniche ANTONIO BANFI



Progettato e costruito su scala industriale con le più recenti tecniche circuitali in grado di garantire:

- Elevato guadagno
- Basso fattore di rumore
- Deriva dell'oscillatore locale inferiore a 300 kHz
- Reirradiazione inferiore ai valori delle norme VDE
- Elevata reiezione immagine e FI
- Riposizionamento in sintonia migliore di 300 kHz
- Bassa pressione sui tasti per la scelta del programma
- Possibilità di memorizzare 3 programmi televisivi (1° - 2° - Svizzera)
- Stabilità e compattezza meccanica.

Complessi meccanici delle  
Officine di Precisione

# Antonio Banfi

# integrato VHF/UHF

	TRANSISTOR	ALIMENTARI
Amplificatore RF	AF 239	12 V/2 ÷ 8 mA
Mescolatore	AF 139	12 V/3,5 mA
Amplificatore FI	AF 106	12 V/3 mA

## GAMME RICEVIBILI

Banda 1° 52 ÷ 88 MHz

Banda 3° 170 ÷ 232 MHz

Banda 4°-5° 440 ÷ 870 MHz

## CARATTERISTICHE PARTICOLARI

	Banda 1°	Banda 3°	Banda 4°	Banda 5°	
Guadagno (1)	40 ± 3	38 ± 3	48 ± 5	48 ± 5	dB
Cifra di fruscio	≤ 6,5	≤ 6	≤ 6	≤ 8	dB
Larghezza di banda RF a zero dB	6	6	6	7	MHz
Rejezione immagine	≥ 60	≥ 60	≥ 50	≥ 50	dB
Rejezione frequenza intermedia	≥ 45	≥ 60	≥ 60	≥ 60	dB
Stabilità oscillatore					
per variazione della tensione di aliment. del ± 10%	≤ 50	≤ 50	≤ 75	≤ 75	kHz
per variazione di temperatura di 20 °C	≤ 200	≤ 200	≤ 500	≤ 500	kHz
per ritorno di sintonia	≤ 250	≤ 250	≤ 500	≤ 500	kHz
Impedenza di ingresso Simmetrica			300		Ohm
Asimmetrica			75		Ohm
Isol. verso massa dei morsetti di antenna a richiesta			1000		Veff.

(1) Misura effettuata come rapporto tra la tensione presente ai morsetti di antenna e la tensione dello stesso segnale sul secondario del filtro F.I. smorzato con 2700 Ohm; banda F.I. = 6 MHz a 3 dB, insellamento 5%.

# Antonio Banfi

**BARANZATE/MILANO**  
 VIA MONTE SPLUGA 16  
 TEL. 990.1881

## LA SCRIVANIA DELLO ZIO



### IL PORTIERE ELETTRONICO

*Non in America ma a Milano, in alcuni edifici, sono installati gli impianti televisivi a circuito chiuso che consentono di vedere il visitatore, prima di dargli libero ingresso.*

*L'immagine del visitatore, che si annuncia dalla strada premendo un pulsante della « targa campanelli » appare sullo schermo di un piccolo televisore collocato nell'appartamento richiesto.*

*La persona chiamata può parlare col visitatore per mezzo di un cornetto telefonico: se vuole riceverlo comanda l'apertura del cancello, se no lo manda a spasso.*

*Naturalmente, i lettori lo avranno già capito, nell'atrio è collocata una telecamera disposta in prossimità del già ricordato quadro dei campanelli.*

*Vi dirò, in confidenza, che la notizia mi ha entusiasmato perchè ho vecchissimi conti da saldare con le portinaie: risalgono all'epoca lontana in cui giocavo in cortile con altri pargoli, e di tanto in tanto si diffondeva l'allarme con relativa fuga perchè arrivava in picchiata la portinaia con la scopa al vento.*

### IL LASER IN CHIRURGIA

*La prima sala operatoria attrezzata col laser è sorta nel luglio scorso al Centro Medico dell'Università di Cincinnati. Un'attrezzatura simile è allo studio per il National Institutes of Health di Bethesda.*

*Il laser di Cincinnati produce da 1,3 a 4,0 impulsi ogni millesimo di secondo con energia da 10 a 50 joule usando un rubino di 13 pollici e una potenza di 48 kilojoule. L'ottica focale porta una densità di energia fino ad un massimo di 50 kj/cm<sup>2</sup>.*

## MINIATURIZZAZIONE SPINTA

*Una formica fotografata vicino ai nuclei di ferrite per calcolatori elettronici, sembra un elefante.*

*La tecnica di fabbricazione di questi nuclei, tuttavia, si ispira all'antica arte dei cerai, fabbricanti di candele.*

*Si parte da un lunghissimo filo di nylon, paragonabile allo stoppino, e lo si immerge in uno speciale bagno magnetico.*

*Lo si fa poi asciugare e lo si rituffa nel bagno fino al raggiungimento dello spessore voluto. Il sottilissimo cilindro così formatosi viene protetto da uno strato di vernice non magnetica e bloccato in un rivestimento di cera.*

*Tolto il filo di nylon, si « affetta » nel vero senso della parola il compatto cilindretto, ottenendo migliaia di nuclei, che vengono poi liberati dalla cera.*

*Questi anellini microscopici sono inseribili a milioni nei calcolatori elettronici, di cui viene in tal modo aumentata la capacità di memoria e la rapidità di elaborazione.*

*Come è noto, attraverso i nuclei di ferrite passano fili conduttori di elettricità. Un impulso elettrico crea nel nucleo un campo magnetico che può muoversi in senso orario oppure antiorario, secondo la direzione dell'impulso.*

*In questo modo il nucleo passa da uno stato all'altro rappresentando l'uno e lo zero, il sì e il no costituenti il linguaggio fondamentale del calcolatore elettronico.*

## SUPERMAGNETI DI PICCOLE DIMENSIONI

*Un sottile nastro metallico è stato ideato a Schenectady (New York) per l'allestimento dei magneti estremamente potenti e di piccole dimensioni da usare nei laboratori per ricerche di fisica, medicina e biologia.*

*Il nastro è alto mm. 12,7 ed è formato da una lamina di niobio-stagno racchiusa tra due strati di rame stagnato dello spessore di un quarantesimo di millimetro.*

*Il niobio-stagno è superconduttore, cioè perde ogni resistenza all'elettricità se raffreddato a temperature bassissime. Adoperato in un anello, e immettendovi una corrente elettrica, questa continua a circolarvi senza diminuire d'intensità persino quando la fonte della corrente stessa viene isolata o resa inattiva.*

*Per l'utilizzazione dei magneti, il nastro viene avvolto in bobine e immerso in un bagno di elio liquido, ed in questo modo si raffredda fino alla temperatura necessaria.*

*Si è già costituito, con questo nastro, l'avvolgimento di un magnete di appena 16 cm. di diametro e 11 cm. di altezza, generatore di oltre 100.000 gauss. Si tenga presente, per il confronto, che l'intensità del campo magnetico terrestre si aggira, in media, su mezzo gauss.*

Zio Ruben



MILAN - LONDON - NEW YORK

## MAGNETIC RECORDING TAPE

**ANCHE IN ITALIA!**

**IN UNA CONFEZIONE DI CLASSE  
NASTRI MAGNETICI  
INDEFORMABILI A DOPPIA DURATA**

**"Pydurtrop.."** Professional..



stabilità assoluta - massima flessibilità - non logora le testine magnetiche

IN VENDITA PRESSO TUTTE LE SEDI G.B.C.

# TELECAMERE A TRANSISTOR

**L**a telecamera, fino a qualche anno fa considerata oggetto esclusivamente professionale e di difficile impiego, sta diventando sempre più di uso comune, specialmente ora che le tecniche dell'automazione si affermano in tutti i campi dell'attività quotidiana.

Il breve elenco che segue può dare qualche idea delle numerose possibilità di impiego di una telecamera.

- 1) Didattica
- 2) Industria
- 3) Edilizia
- 4) Banche - Grandi magazzini
- 5) Controllo del traffico
- 6) Pubblicità
- 7) Medicina - Biologia.

L'impiego della telecamera come ausilio didattico nelle scuole, soprattutto università ed istituti tecnici, è ormai abba-



stanza diffuso ed è senz'altro uno dei più tipici. Esso soddisfa la necessità di rendere chiaramente visibili ad un elevato numero di allievi certe particolarità dell'insegnamento pratico, per esempio le varie fasi di una lavorazione meccanica in officina, l'esame all'oscilloscopio del funzionamento di un circuito elettrico, una delicata sperimentazione chimica.



Un'applicazione di grande prestigio, che si può assimilare in parte a quelle più strettamente didattiche, riguarda la ripresa di operazioni chirurgiche dove il controllo automatico di sensibilità risulta particolarmente efficace, data la forte intensità di illuminazione e la presenza di accecanti riflessi provocati dai ferri chirurgici, ecc... Vi sono certi tipi di operazioni, come quelli sugli occhi, le quali, date le piccole dimensioni degli organi in esame, possono essere seguite chiaramente dagli interessati solo attraverso un impianto televisivo.

Le applicazioni industriali coprono una gamma vastissima; praticamente ormai non c'è più alcuna industria per cui non possa essere utile l'uso di una telecamera. Può trattarsi del semplice controllo di una grande sala di lavorazione, oppure l'esame di una catena di montaggio, per finire alle applicazioni più particolari di controllo visivo di lavorazioni difficili e pericolose. Queste sono molto comuni nell'industria chimica; oppure è possibile raggiungere punti normalmente poco accessibili e dal funzionamento delicato, come un laminatoio od una rotativa per stampa.

Nel campo dell'edilizia le utilizzazioni previste si limitano per ora ad impianti di citofono visore, i quali però sono realizzabili a richiesta secondo le più diverse possibilità di lavoro: abbinamento automatico tra gli impianti audio e video, possibilità di esclusione totale di un singolo utente (per esempio durante le ore notturne), ed altre esigenze di qualsiasi tipo. Tutti questi impianti comportano l'uso di piccoli ricevitori monitor, i quali, essendo studiati appositamente, garantiscono semplicità e sicurezza di funzionamento e basso costo d'acquisto e di esercizio.

Le applicazioni in banche, supermercati, ecc... vengono qui esaminate insieme in quanto la funzione prevista per la telecamera è unica, ed è sempre di controllare il comportamento e l'affluenza del pubblico in ambienti piuttosto vasti. Sono anche realizzabili impianti speciali che prevedono la registrazione delle immagini dietro comando; è facilmente comprensibile l'utilità per una banca poter registrare un tentativo di rapina!

Una funzione che si può definire più attiva rispetto a quella precedente viene effettuata nel controllo del traffico: automobilistico, aereo, ferroviario. L'utilità è evidente in incroci di strade di grande comunicazione e aeroporti dove la disponibilità di una telecamera in posizione opportuna risulta preziosa, specie in casi di nebbia abbastanza fitta. Un brillante esempio di impianti di questo tipo è rappresentato dalla centrale della Polizia Stradale a Milano. In stazioni ferroviarie e parchi smistamento con manovra a spinta una telecamera diventa un vero e proprio mezzo di lavoro.

Gli impieghi nel campo pubblicitario sono sempre molto efficaci e redditizi; essi non presentano alcuna limitazione pratica e possono consistere in proiezione di brevi film, riprese di brevi annunci o dimostrazioni pratiche dell'impiego e delle qualità di un qualsiasi prodotto.

Nel campo medico, oltre alla già citata possibilità di seguire, ed anche registrare, lo svolgimento di delicate operazioni chirurgiche, sono possibili applicazioni di assistenza diretta ai degenti. Queste possibilità vengono ampliate con l'uso di telecamere sensibili ai raggi infrarossi: disponendo di una lampada al tungsteno quale sorgente di infrarossi, di un obiettivo molto luminoso e di un tubo da ripresa sensibile agli infrarossi, si può controllare al buio completo la degenza di un malato grave senza minimamente disturbarlo con interventi diretti o con la presenza di una fonte luminosa che può essere causa di fastidio. Un'impiego del genere si può utilmente estendere alla biologia; per esempio l'osservazione della vita notturna degli animali può aprire insospettiti campi di studio.

Quanto abbiamo detto finora permette di stabilire un certo numero di caratteristiche fondamentali cui deve soddisfare una telecamera per impieghi in circuito chiuso.

- 1) Piccole dimensioni d'ingombro, minimo peso.
- 2) Facilità di manovra e di messa in opera.

- 3) Massima automazione di tutte le funzioni di ripresa.
- 4) Sicurezza di funzionamento nelle più diverse condizioni ambientali di luce, temperatura, ecc...
- 5) Manutenzione ridotta al minimo.
- 6) Basso costo d'acquisto e di esercizio (minimo consumo).
- 7) Possibilità di accoppiamento con televisori normali oltre che con appositi monitor.
- 8) Materiali occorrenti per l'installazione (cavi, connettori, ecc...) facilmente reperibili.

Da queste esigenze è nata la telecamera industriale G.B.C. TL/20, che cercheremo ora di esaminare dettagliatamente.

### LA TELECAMERA G.B.C. TL/20

Questa telecamera per impianti a circuito chiuso è realizzata interamente con componenti selezionati per ottenere la massima sicurezza di funzionamento nel

tempo. Il circuito è interamente transistorizzato, eccetto lo stadio di ingresso che impiega un Nuvistor, valvola ceramica di ridotte dimensioni la quale fornisce una ottima sensibilità ed un elevato rapporto segnale disturbo. In tutti i circuiti di controllo automatico sono stati adottati transistor al silicio, cosicchè viene garantita la massima stabilità di funzionamento entro una vasta gamma di temperature. Le immagini fornite sono sempre di ottima qualità, anche nelle peggiori condizioni di illuminazione, inoltre la stabilità è tale che per lungo tempo non è necessario alcun tipo di manutenzione o ritocco. Il funzionamento è completamente automatico, tale da rendere la telecamera più facile da usare di una cinepresa; basta pensare che solo fuoco e diaframma dell'obiettivo richiedono una regolazione manuale. La presenza di una uscita video e di una RF consente il collegamento sia ad un apposito monitor, sia ad un normale televisore. L'installazione è facilmente effettuabile da chiunque abbia una modesta pratica nella disposizione di comuni televisori per uso domestico con relativo impianto d'antenna.

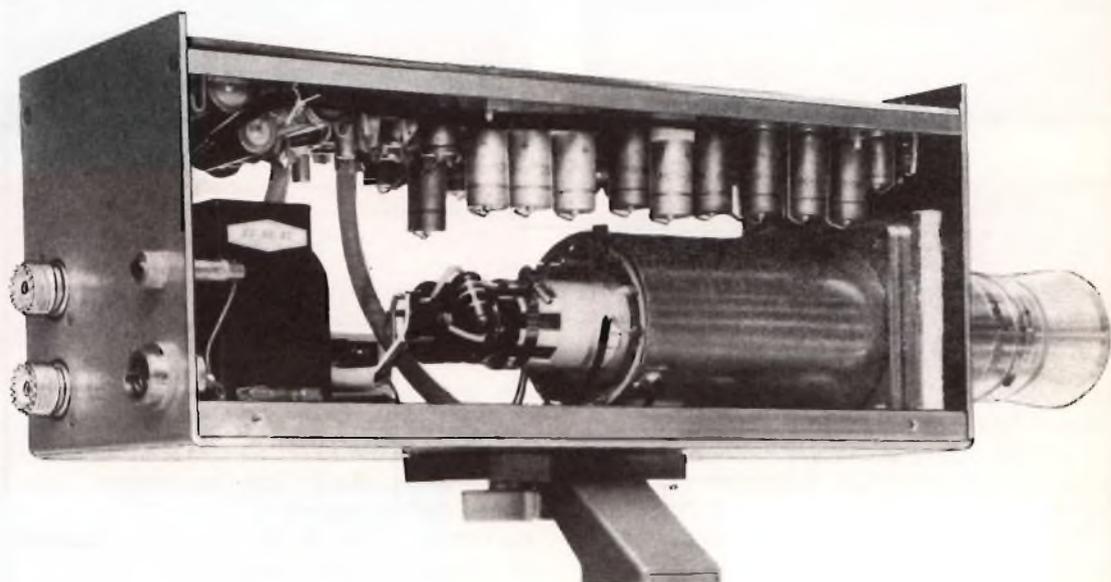


Fig. 1 - La vista dell'interno della telecamera permette di apprezzare la razionale disposizione dei diversi elementi, e particolarmente il montaggio estremamente compatto dei componenti su circuito stampato.

Cuore della telecamera è il tubo da ripresa che ha la funzione di convertire una immagine ottica in una serie di segnali elettrici; come è noto ormai tutte le telecamere per impianti a circuito chiuso adottano come tubo da ripresa il vidicon. Esso ha dimensioni d'ingombro abbastanza limitate e prezzo accessibile, mentre d'altra parte presenta una certa persistenza delle immagini, che tuttavia ha poca importanza negli impieghi a cui è destinato.

Sommariamente il funzionamento è il seguente:

la luce proveniente dalla scena da riprendere colpisce lo strato fotoconduttore (target) del vidicon e produce dalla parte opposta dello strato una « immagine » formata da cariche elettriche. Questa immagine carica viene riportata punto per punto al potenziale iniziale per mezzo del fascio elettronico di scansione. Durante questo processo si producono correnti di equalizzazione la cui intensità è proporzionale in ogni punto all'intensità della luce incidente; lo scorrere di questa corrente di ricarica nel resistore collegato all'esterno fornisce il segnale video. Da quanto detto si capisce come in ogni telecamera il perfetto funzionamento del vidicon sia indispensabile per l'efficienza dell'intero

apparecchio. Qui di seguito viene esaminata l'influenza dei vari parametri sul funzionamento, e quindi vengono descritti i circuiti di controllo inseriti appositamente per fornire sempre le migliori condizioni di lavoro del vidicon.

Nelle telecamere G.B.C. vengono impiegati esclusivamente vidicon di prima scelta, privi di macchie o di ombre, con corrente di filamento di 90 mA.

Questo limitato consumo assicura il minimo riscaldamento del tubo stesso e di conseguenza altri vantaggi fondamentali: poichè il deterioramento del target aumenta con la temperatura, in vidicon di questo tipo viene garantita una maggiore durata. Inoltre la sensibilità decresce con l'aumento della temperatura, in quanto aumenta la cosiddetta corrente di zero, cosicchè viene anche garantita una maggiore sensibilità.

Il catodo del vidicon diminuisce con il tempo il proprio potere emissivo, mentre per un buon funzionamento è necessario che esso sia costante. Per questo è previsto un circuito di controllo automatico di corrente che preleva la corrente che scorre nel catodo e regolando la tensione della griglia  $G_1$ , fa in modo che l'emissione catodica sia costante.

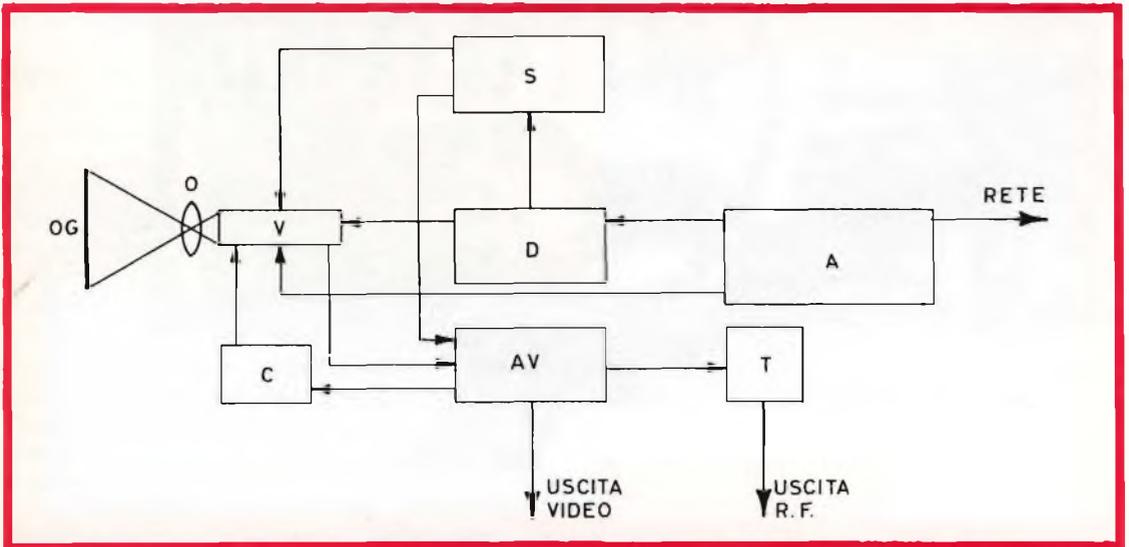


Fig. 2 - Schema funzionale a blocchi del circuito elettrico.

Un campo magnetico assiale viene impiegato per focalizzare il fascio elettronico; il numero di spire della bobina di fuoco è assai elevato e quindi una modesta variazione di temperatura provoca una rilevante variazione nella resistenza ohmica di questa bobina, e di conseguenza nella corrente che la percorre e nel campo creato. L'inconveniente viene corretto mediante un circuito di controllo automatico di fuoco, il quale lavora in maniera analoga al circuito di regolazione della corrente catodica, cioè preleva un segnale proporzionale alla corrente di bobina e mediante esso varia la tensione ai capi, in modo che la corrente nella bobina stessa sia sempre costante al variare della resistenza.

un apposito circuito, che preleva una parte di questo segnale, entra in azione quando la tensione supera il livello prefissato e diminuisce immediatamente la tensione continua che alimenta il target. Con ciò viene diminuita la sensibilità del vidicon che è appunto proporzionale alla tensione del target.

L'efficacia di questo controllo è particolarmente notevole; infatti esso può mantenere costante il segnale di uscita anche con estreme variazioni di illuminazione della scena, fino ad un rapporto di 1/3000.

Altre particolarità notevoli nelle telecamere G.B.C. sono: Correzione delle frequenze alte: assicura una immagine per-



Fig. 3 - Ripresa di un banco di laboratorio effettuata con obiettivo normale da 25 mm.

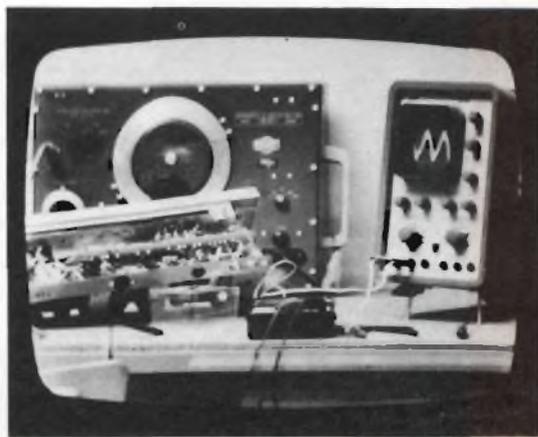


Fig. 4 - Lo stesso soggetto ripreso con un teleobiettivo da 75 mm. Un confronto tra le due immagini di figura 3 e 4 consente di apprezzare le possibilità di ripresa con obiettivi di diversa lunghezza focale.

Allo scopo di risparmiare la vita del target viene utilizzato un circuito di spegnimento automatico, il quale cancella il fascio elettronico sul ritorno della scansione di ogni riga; a questo scopo viene prelevato dagli impulsi di sincronismo un segnale ad onda quadra che comanda lo spegnimento del catodo durante la ritraccia. Il circuito di controllo automatico di sensibilità ha il compito di stabilire il buon funzionamento della telecamera e l'ottima qualità delle immagini nelle più varie condizioni di illuminazione. Si fissa un livello massimo ammissibile per il segnale video;

fettamente dettagliata e ad alta definizione. Circuiti di alimentazione stabilizzati: garantiscono il funzionamento ottimo anche con variazioni della tensione di rete superiori al 10%; forniscono le tensioni di 300 V per le griglie del vidicon, di 130 V per i circuiti di fuoco e per il nuvistor, di 16 V per tutti i circuiti a transistor.

Costruzione completamente chiusa: esclude ogni possibile deposito di polvere sul target del tubo vidicon e sugli altri componenti, evitando ogni necessità di normale manutenzione.

## CARATTERISTICHE TECNICHE

**Controllo automatico di sensibilità:** 1/3000.

**Uscita Video:** 1,5 Vpp al livello sincronismi - 75 Ω.

**Uscita RF:** 250 mV - 75 Ω - frequenza VHF.

**Risoluzione:** profondità di modulazione 60% a 5 MHz.

larghezza di banda dell'amplificatore video 7 MHz ± 3 dB.

**Sistema di scansione:** 625 linee, 50 quadri.

**Minima illuminanza riflessa:** 1 lux per immagine ancora buona (con obiettivo 1 : 0,95).

**Vidicon:** tipo da 1 pollice con filamento da 0,6 W.

**Alimentazione:** 220V ± 10% - 50 Hz - 11W.

**Dimensioni:** 310 x 100 x 120 mm.

**Peso:** 3,5 kg.

**Obbiettivi:** tutti i tipi per cinepresa 16 mm. con attacco « C ».

**Fissaggio:** foro da 1/4", profondità del filetto 10 mm.

### SCELTA DEGLI OBBIETTIVI E DEL VISORE

È importante dare almeno qualche cenno sui problemi relativi alla scelta degli obbiettivi, in funzione delle esigenze di ripresa. Nella seguente tabella riportiamo le dimensioni della scena da riprendere in funzione della lunghezza focale o della distanza della scena dall'obiettivo.

F = Lunghezza focale, misurata in mm.

D = Distanza della scena da riprendere misurata in metri di larghezza x metri di altezza.

A = Area della scena da riprendere, misurata in metri di larghezza x metri di altezza.

Per **D = 1 m**

F	A
25	0,50 x 0,37
12,5	1 x 0,75
50	0,24 x 0,18
75	0,16 x 0,12
150	0,08 x 0,06

Per **D = 5 m**

F	A
12,5	5 x 3,75
25	2,50 x 1,87
50	1,22 x 0,92
75	0,84 x 0,63
150	0,43 x 0,32

Per **D = 10 m**

F	A
12,5	10 x 7,54
25	5 x 3,75
50	2,44 x 1,83
75	1,68 x 1,26
150	0,86 x 0,64

Per **D = 20 m**

F	A
12,5	20 x 15
25	10 x 7,50
50	4,88 x 3,65
75	3,36 x 2,52
150	1,72 x 1,29

Per **D = 30 m**

F	A
12,5	30,55 x 22,50
25	15 x 11
50	7,32 x 5,50
75	5,40 x 3,80
150	2,58 x 1,90

Le dimensioni sopra elencate hanno carattere indicativo; in ogni caso è sempre necessario tenere conto che ogni obiettivo può riprendere scene entro distanze comprese tra 1 metro e l'infinito.

La tabella seguente indica le caratteristiche dei più comuni obbiettivi a focale fissa che vengono montati sulle nostre telecamere.

Focale	Angolo di campo		Lumin.
	Orizz.	Vert.	
12,5 mm	53°52'	41°43'	1 : 1,9
25 mm	28°30'	21°34'	1 : 1,9 e 1 : 0,95
50 mm	14°29'	10°53'	1 : 1,9
75 mm	9°41'	7°16'	1 : 1,9
150 mm	4°51'	3°38'	1 : 4,5

Tali obbiettivi ad alta incisività sono usati anche sulle cineprese da 16 mm per cinematografia professionale. Le possibilità di ripresa vengono notevolmente ampliate con l'uso di obbiettivi tipo « zoom », comandabili anche automaticamente.

Come abbiamo già detto la telecamera G.B.C. TL/20 può essere accoppiata con

**CHINAGLIA S.A.S.**  
elettrocostruzioni



● sede:

32100 BELLUNO  
Via T. Vecellio,  
32, Tel. 25102

● filiale:

20122 MILANO  
Via C. del Fante,  
14, Tel. 833371

● filiale:

(München) 8192  
GARTEMBERG  
Edelweissweg 28

# MIGNONTESTER 365

- tascabile
  - con dispositivo di protezione
  - portate 36
  - sensibilità
- 20.000-10.0000-5.000  $\Omega/V$  cc e ca



## CARATTERISTICHE -

**SCATOLA** in materiale anti-urto, calotta stampata in metacrilato trasparente che conferisce al quadrante grande luminosità.

**STRUMENTO** tipo a bobina mobile e magnete permanente (sensibilità 20.000, 10.000, 5.000  $\Omega/V$ ) quadrante ampio con scale a colori, indice a coltello.

vite esterna per la regolazione dello zero. **POTENZIOMETRO**: per la regolazione dello zero dell'indice nelle portate ohmmetriche - **COMMUTATORE** di tipo speciale rotante per il raddoppio delle portate - **BOCCOLE** per tutte le portate - **PUNTALI** con manicotti ad alto isolamento - **ALIMENTAZIONE**:

l'ohmetro va alimentato da due pile a cartuccia da 1,5 V che vengono alloggiare nell'interno della scatola.

Dimensioni: mm. 90 x 87 x 37



Vcc	20 k $\Omega V$ - 100 mV - 2,5-25-250-1000 V
Vcc e CA	5-10 k $\Omega V$ - 5-10-50-100-500-1000 V
mA CC	50-100-200 $\mu A$ - 500 mA - 1 A
dB	- 10 + 62 in 6 portate
V BF	5-10-50-100-500-1000 V
$\Omega$	10 K (cs. 50 $\Omega$ ) - 10 M $\Omega$ (cs. 50 K $\Omega$ )

Prezzo per Radiotecnici  
franco ns/ Stabilimento

**MIGNONTESTER 365**

**L. 8200**

**MIGNONTESTER 300**

uguale formato 29 portate  
sensibilità 2000-1000  $\Omega V$

**L. 7000**

Richiedeteli presso i Rivenditori R.T.V.

**VISITATECI - MOSTRA DELLA RADIO - MILANO - 9-17 Sett. - Pad. 42 - Post. 27**

un televisore commerciale oppure con un monitor. Nel primo caso si consiglia l'impiego di televisori di alta classe e di ottima qualità. Qualora però l'impianto debba funzionare ininterrottamente per prolungati periodi di tempo, oppure risentire dei disturbi particolarmente frequenti ed intensi nelle zone industriali è necessario impiegare un monitor appositamente progettato che assicura in ogni caso un funzionamento perfetto.

**Monitor MT/11** Completamente transistorizzato. Cinescopio autoprotetto da 11". Sincronismi orizzontali e verticali completamente automatici. Stabilizzazione automatica della larghezza e dell'altezza dell'immagine. Banda passante 7,5 MHz. Ingresso 75  $\Omega$ . Unici comandi esterni: luminosità e contrasto.

Alimentazione: 220 Vc.a. - 50 Hz, assorbimento 18 W; oppure 12 Vcc, assorbimento 12 W.

**Monitor MT/19** A valvole. Cinescopio « Bonded » da 19" - 110°. Sincronismi orizzontali e verticali completamente automatici. Stabilizzazione automatica dell'altezza e della larghezza dell'immagine.

Banda passante 8 MHz. Ingresso 75  $\Omega$ . Unici comandi esterni: luminosità e contrasto. Alimentazione 220 Vc.a.  $\pm$  15% 50 Hz, assorbimento 90 W.

Questi monitor sono previsti per il funzionamento continuato 24 ore su 24.

Per impianti di citofono visore ed altre applicazioni non strettamente professionali è particolarmente indicato il monitor MT/11C. Di costruzione particolarmente semplice e dal costo accessibile, esso è derivato da un normale televisore da 11".

## INSTALLAZIONE DI UN IMPIANTO TIPO

Come impianto tipo consideriamo il piú semplice possibile, costituito da una sola telecamera TL/20 ed un solo ricevitore (vedi figura 6 a). Sulla parte posteriore della telecamera sono presenti, oltre alla presa rete ed una lampada spia, due uscite a presa coassiale: **video** in alto a sinistra, e **RF** in basso a sinistra (vedi figura 5).

Per l'impiego con un normale televisore il cavo coassiale, saldato all'apposito spi-

notto fornito in dotazione, va fissato alla presa RF della telecamera. Saldare indi il cavetto di collegamento rete alla spina di alimentazione, anch'essa fornita con la telecamera, che deve essere inserita nella presa rete.

A questo punto collegare l'altra estremità del cavo coassiale mediante un adattatore di impedenza per impianti di antenna TV alla presa di antenna VHF del televisore. Dare ora corrente alla telecamera ed al televisore indi sintonizzare il televisore sul canale corrispondente a quello della telecamera, indicato nel foglio di garanzia. A questo punto togliere il coperchio anteriore dell'obiettivo e regolare fuoco e diaframma per la migliore immagine.

N.B. - Il diaframma va regolato tenendo conto delle condizioni medie di illuminazione dell'immagine. Regolare luminosità, contrasto e sintonia fine del televisore. Evitare di riprendere con la telecamera luci molto intense; per esempio: raggi solari diretti, lampade, ecc., poichè la inosservanza di questa norma può causare il deterioramento del tubo da ripresa.

Si consiglia l'uso di uno stabilizzatore necessario per il televisore, il che offre

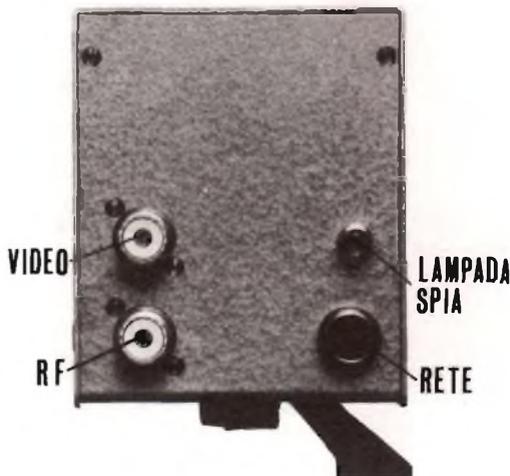


Fig. 5 - Sul retro della telecamera appaiono le due prese coassiali d'uscita, la presa rete e la lampada spia.

anche il vantaggio di accendere e spegnere contemporaneamente telecamera e televisore.

Materiale necessario per l'impianto descritto:

1) Telecamera TL/20 completa di tubo vidicon e obiettivo 25 mm.

1) Televisore di tipo appropriato.

Cavo coassiale 75  $\Omega$  a basse perdite.  
Cavo d'alimentazione bipolare 2 x 0,35.

1) Adattatore di impedenza 75  $\Omega$  - 300  $\Omega$ .

1) Stabilizzatore di tensione.

Per particolari esigenze di riprese può essere scelto un obiettivo di diversa lunghezza focale; vedere a questo proposito la descrizione riguardante la scelta degli obiettivi.

Questo stesso tipo di impianto può essere realizzato usando come ricevitore un monitor professionale (vedi figura 6 b) tipo MT 19 oppure MT 11. In tal caso lo spinotto coassiale deve essere inserito nella presa Video della telecamera.

L'altro estremo del cavo di collegamento, saldato allo spinotto coassiale fornito in dotazione con il monitor, va inserito

nell'apposita presa sul monitor stesso. Il cavo d'alimentazione della telecamera va collegato alla presa T del monitor; la presa R del monitor va collegata alla rete con un cavetto bipolare 2 x 0,50. Con questa disposizione non è necessario usare alcun stabilizzatore e l'intero impianto viene acceso o spento dall'interruttore posto sul monitor.

Acceso l'impianto si procede alla regolazione dell'obiettivo con le modalità già indicate, e del contrasto e luminosità del monitor.

Materiale necessario per detto impianto:

1) Telecamera TL/20 completa di tubo vidicon e obiettivo da 25 mm.

1) Monitor professionale MT/19 (oppure MT/11).

Cavo coassiale 75  $\Omega$  a basse perdite.  
Cavi d'alimentazione bipolari 2 x 0,35 e 2 x 0,50.

Se si vuole realizzare un impianto con una sola telecamera e più ricevitori è sufficiente inserire prima del traslatore di impedenza un distributore cui collegare gli altri ricevitori. Lo schema relativo è mostrato in figura 7.

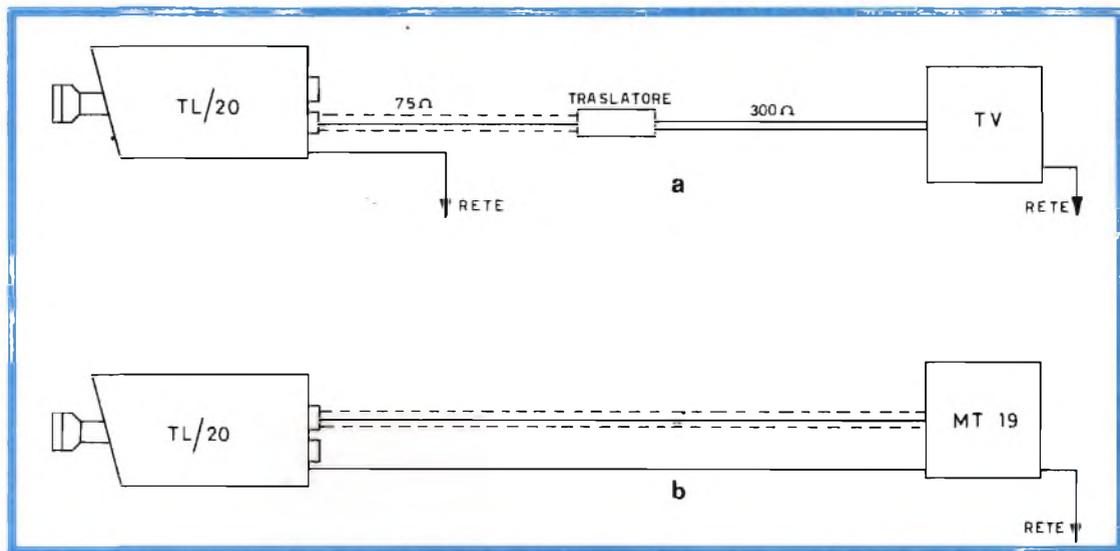


Fig. 6 - I due schemi di collegamento di un impianto standard; in (a) viene usato un normale televisore, in (b) viene usato un monitor professionale.

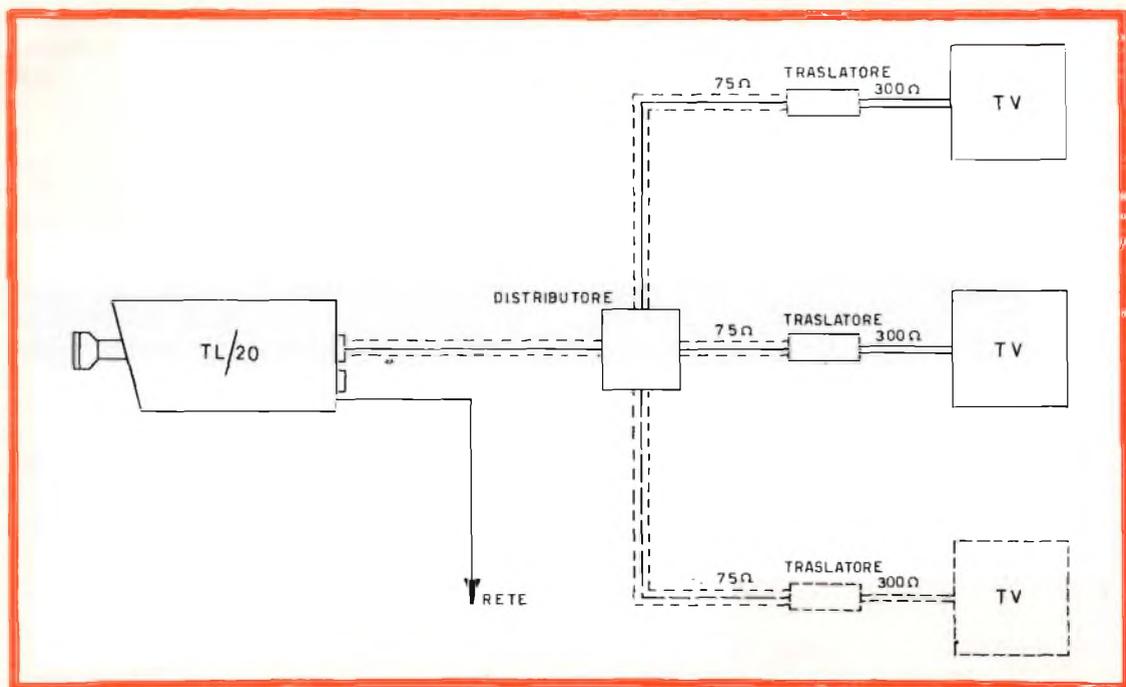


Fig. 7 - Con lo stesso procedimento possono essere collegati in parallelo più ricevitori.

## CONTROLLI A DISTANZA E BRANDEGGI

Prima di passare a descrivere impianti più complessi è necessario esaminare il funzionamento di alcuni accessori che consentono tali realizzazioni: i brandeggi ed i controlli a distanza.

Nei brandeggi un motore azionato elettricamente fa ruotare un supporto su cui è fissata la telecamera; l'ampiezza dell'angolo di rotazione può essere regolata manualmente oppure può avvenire automaticamente. Con questo sistema le possibilità di ripresa vengono notevolmente ampliate, infatti l'obbiettivo può esplorare ogni arco orizzontale compreso tra  $20^\circ$  e  $350^\circ$  ed un arco più ristretto in senso verticale. Sono disponibili due tipi di brandeggio: uno esclusivamente orizzontale (BR/20) ed uno orizzontale e verticale (BR/25). Entrambi i modelli sono comandati elettricamente mediante due scatole di controllo, che vengono indicate rispettivamente con le sigle CB/20 e CB/25, esse comprendono gli interruttori di comando e di fine corsa e tutte le parti elettriche necessarie ad azionare il brandeggio.

La scatola di comando CB/20 AT è simile alla CB/20, ma in più contiene un dispositivo che effettua l'avanzamento automatico della telecamera, ruotandola di circa 4 gradi ogni 30 secondi; a fine corsa il movimento viene automaticamente arrestato ed avviato nella direzione contraria.

Negli impianti costituiti da più telecamere vengono adottati centralini di tipo più complesso, i quali comprendono essenzialmente il comando dei brandeggi e la commutazione tra le diverse telecamere.

Il tipo CB/60 comprende due distinti apparecchi: una scatola di comando contenente i soli interruttori e spie luminose, la quale va posta vicino al visore, e un centralino comprendente la parte principale dell'impianto elettrico di comando.

Questo centralino va collegato da una parte a tutte le telecamere ed ai brandeggi, dall'altra alla scatola di comando; esso consente l'allacciamento di un numero massimo di sei telecamere con i relativi brandeggi. A richiesta possono essere forniti centralini aventi maggiori capacità.

La disposizione del genere descritto offre il vantaggio di dover portare in prossimità del televisore un solo cavo per tutti i comandi, migliorando così l'estetica della sala di controllo, che spesso è un ufficio dirigenziale, ed anche la facilità di installazione.

Il tipo CM/40 comprende una scatola di comando contenente i soli interruttori e spie, ed un centralino con la parte commutazione tra le varie telecamere.

In maniera analoga al precedente è consentito l'allacciamento di un numero massimo di sei telecamere.

### IMPIANTI CON PIU' TELECAMERE

In impianti di questo tipo è molto sentita l'esigenza di poter commutare da una telecamera all'altra senza tempi morti. Poichè il tempo di riscaldamento del tubo vidicon è di circa 20 secondi, a prima vista

il problema sembrerebbe risolvibile solo tenendo perennemente accese tutte le telecamere costituenti l'impianto.

Una soluzione del genere presenta però altri inconvenienti, tra cui principalmente quello di consumare il « target » del vidicon senza che venga effettivamente utilizzato. Il problema è stato brillantemente risolto con la telecamera G.B.C. TL/21, perfettamente identica al tipo TL/20, ma comprendente in più un dispositivo di « stand-by ». Questo è un circuito che consente la preaccensione del filamento del vidicon e l'esclusione dell'alta tensione sulle altre griglie. Si ottengono così contemporaneamente due notevoli risultati: il target del tubo vidicon non viene consumato inutilmente e la telecamera è in grado di fornire immagini entro il breve tempo di un secondo. A titolo di esempio viene illustrato in figura 8 un impianto dotato

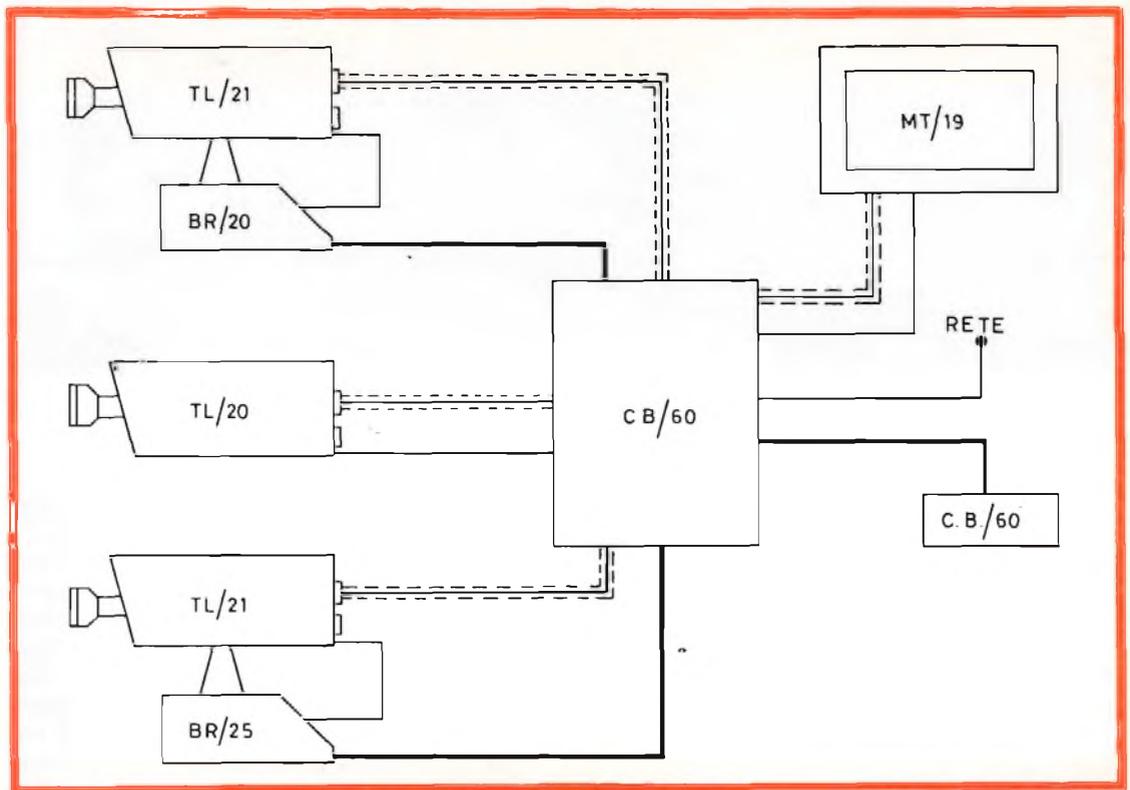


Fig. 8 - In questo esempio di impianti vengono mostrate le varie possibili realizzazioni: telecamera normale (TL/20), telecamera munita di stand-by (TL/21) e di brandeggio orizzontale (BR/20) oppure orizzontale-verticale (BR/25).

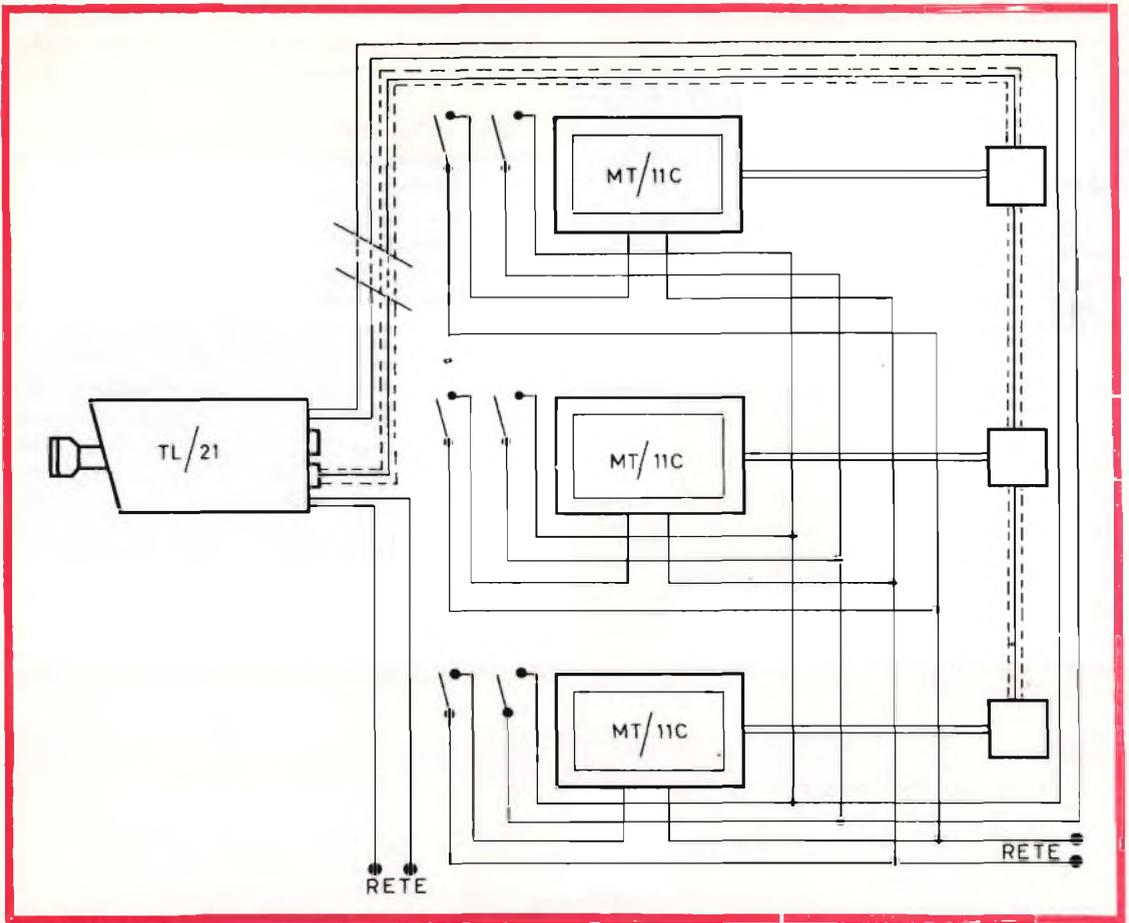


Fig. 9 - Schema esemplificativo di un impianto di citofono visore; a disposizione di ogni inquilino sono due interruttori di comando dell'accensione della telecamera e del monitor, entrambi muniti di stand-by.

di ampie possibilità di lavoro. Esso è costituito da:

- 1) Telecamera TL/20 completa di vidicon e obiettivo da 25 mm.
- 2) Telecamere TL/21 complete di vidicon, obiettivo da 25 mm, e munite di dispositivo stand-by.
- 1) Brandeggio orizzontale BR/20.
- 1) Brandeggio orizzontale-verticale BR/25.
- 1) Monitor professionale MT/19 (oppure MT/11).
- 1) Control Box CB/60 per brandeggi e commutazione.  
Cavo coassiale  $75 \Omega$  a basse perdite, cavi d'alimentazione bipolari  $2 \times 0,50$  e cavi multipolari per i collegamenti.

## IMPIANTI DI CITOFONO VISORE

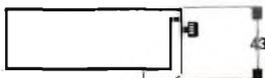
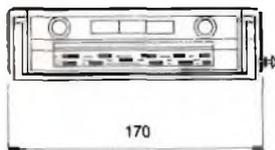
È prevedibile per l'immediato futuro un notevole sviluppo della televisione a circuito chiuso per impianti di citofono visore da installare in palazzi di abitazione. Questa affermazione è basata su tre considerazioni fondamentali: l'installazione della rete cavi non presenta particolari difficoltà, il costo dell'intero impianto non incide più dell'1% sul costo totale di un palazzo di nuova costruzione, l'utilità pratica della realizzazione è assai notevole.

Normalmente l'impianto è costituito da una telecamera TL/21, che inquadra la soglia del portone d'accesso al palazzo, e da un certo numero di ricevitori, sistemati uno per appartamento.



autotransistor portatile per FM/OM completo di speciale supporto e mascherina - per automezzi funziona con batterie auto, portatile con batterie interne - altoparlante ad alto rendimento acustico - 11 transistor + 4 diodi - selezione di gamma e sintonia automatica per FM a tastiera - sintonia manuale - antenna telescopica - potenza d'uscita 2,5 W - elegante mobile con maniglia - peso 1.100 g

## AUTOTRANSISTOR PORTATILE **AM-FM**



AR/716



# AKKORD

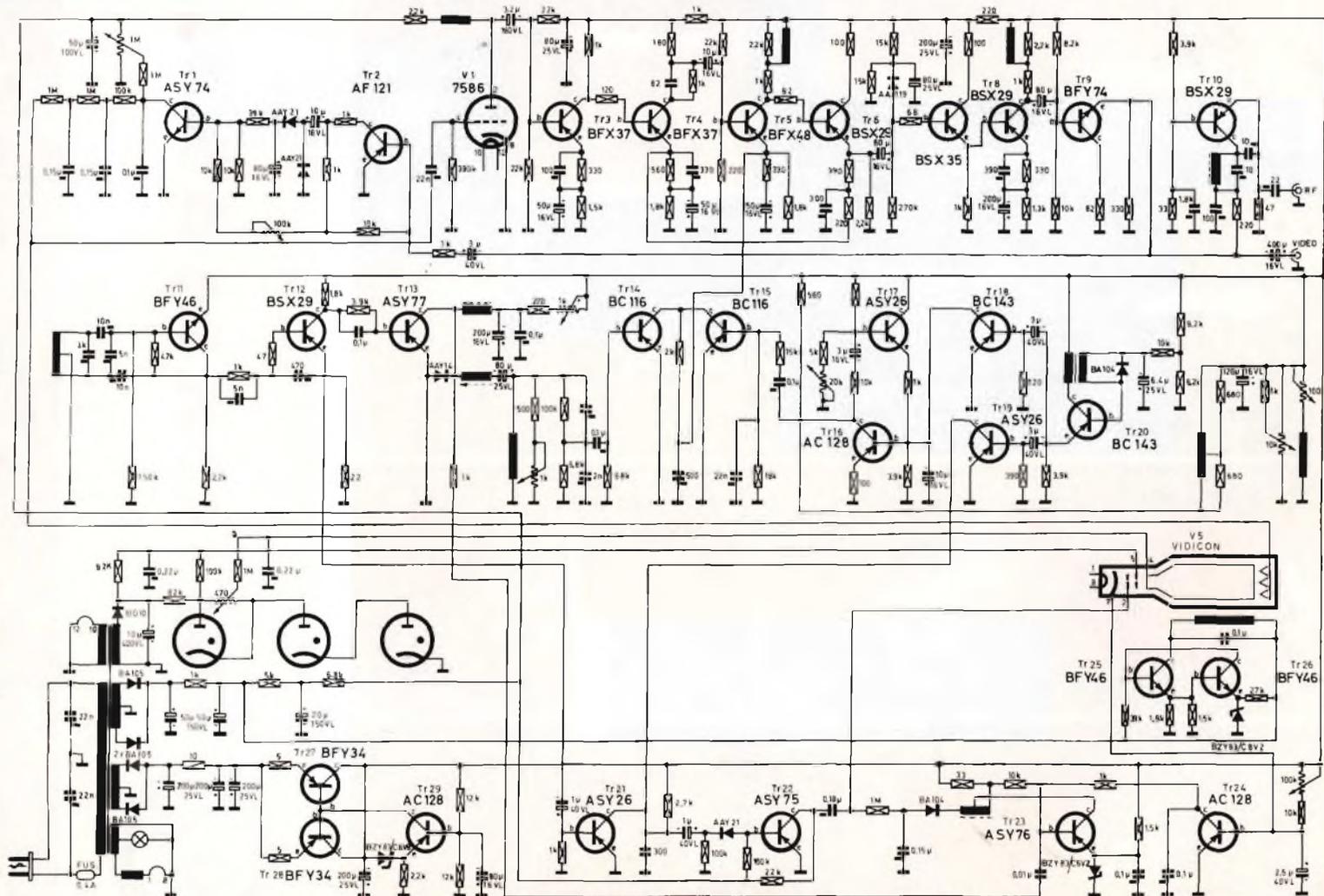
Il visitatore, suonando il campanello, avverte l'inquilino, il quale, se vuole, accende la telecamera ed il proprio monitor. Poichè sia la telecamera che il monitor sono muniti di stand-by, l'immagine comparirà sullo schermo entro il tempo di uno o due secondi. Per semplicità è preferibile mantenere separato l'impianto video da quello audio, ciò non crea alcun inconveniente pratico, anzi favorisce l'uso di speciali monitor tipo MT/11 C del costo

assai conveniente rispetto ad un normale televisore.

La figura 9 mostra uno schema di impianto di citofono visore; il numero dei ricevitori è limitato a tre, ma in realtà può arrivare fino a qualche decina. Due sono i tipi di allacciamento previsto tra telecamera e ricevitori: tramite cavo coassiale 75  $\Omega$  e un traslatore di impedenza (consigliabile su lunghe distanze), oppure direttamente mediante piattina 300  $\Omega$ .

## ELENCO MATERIALE

DESCRIZIONE	N. G.B.C.
Telecamera TL/20, completa di vidicon e obiettivo da 25 mm	Z/10
Telecamera TL/21, come sopra e munita di stand-by	Z/11
Monitor professionale MT/11	Z/14
Monitor professionale MT/19	Z/15
Monitor per citofono visivo MT/11C	Z/16
Brandeggio orizzontale BR/20	Z/19
Brandeggio orizzontale e verticale BR/25	Z/20
Control Box CB/20 per brandeggio BR/20	Z/22
Control Box CB/25 per brandeggio BR/25	Z/23
Control Box automatico CB/20 AT per brandeggio BR/20	Z/24
Control Box CB/60 per brandeggio e commutazione fino a sei telecamere	Z/25
Control Box CM/40 per commutazione fino a sei telecamere	Z/26
Obiettivo grandangolare focale 12,5 mm, luminosità 1 : 1,9	Z/30
Obiettivo con focale 25 mm, luminosità 1 : 0,95	Z/31
Obiettivo standard con focale 25 mm, luminosità 1 : 1,9	Z/32
Teleobiettivo con focale 50 mm, luminosità 1 : 1,9	Z/33
Teleobiettivo con focale 75 mm, luminosità 1 : 1,9	Z/34
Teleobiettivo con focale 150 mm, luminosità 1 : 4,5	Z/35
Obiettivo Zoom, con focale 17 ÷ 78 mm, luminosità 1 : 2,2	Z/36
Treppiede di supporto	Z/40
Squadretta per fissaggio a parete	Z/41



Schema elettrico della telecamera



FUSIBILI



**WICKMANN**

E

LITTELFUSE

Distributed by G.B.C. electronic component

# DECODER PER FM-STEREO

**Il decodificatore qui descritto permette la ricezione stereofonica di programmi radiostereofonici trasmessi secondo lo Standard FCC (sistema a frequenza pilota) ed è stato studiato in particolar modo per essere impiegato con sintonizzatori FM transistorizzati.**

**T**ali sintonizzatori forniscono una tensione B.F. rivelata relativamente bassa per cui è mal tollerabile una ulteriore riduzione del livello per l'inserzione del decoder. Nel primo stadio si amplifica perciò l'intero segnale fornito dal rivelatore e solo nel circuito di collettore viene separato il segnale pilota a 19 kHz dalle altre componenti del segnale multiplex completo.

La sottoportante a 38 kHz, necessaria per la demodulazione della componente stereo L — R viene ripristinata amplificando il segnale pilota (19 kHz) e raddoppiando la frequenza in un circuito di raddrizzamento in controfase. Sul circuito accordato a 38 kHz dell'ultimo stadio di questa catena di amplificazione è presente una tensione di ampiezza quasi costante a partire da un segnale di pochi mV all'ingresso del decoder. Alla base del transistor  $T_3$  viene fornito, infatti, un segnale di ampiezza tale da far funzionare lo stadio praticamente da limitatore.

La componente mono L + R e le bande laterali di L — R con sottoportante soppressa sono applicate, attraverso uno stadio ad emitter-follower, al centro del secondario del trasformatore  $DC_3$  dove si somma, nella giusta fase, la sottoportante rigenerata. Sul secondario del trasformatore  $DC_3$  si avrà quindi il segnale L + R e la portante a 38kHz modulata in ampiezza da L — R. Poichè le curve involuppo di una portante modulata in ampiezza sono sfasate di 180°, sommando a questa la componente L + R si ottengono due differenti curve involuppo:

$$(L + R) + (L - R) = 2L$$

$$(L + R) - (L - R) = 2R$$

ossia, una curva involuppo è il segnale L e l'altra il segnale R.

Un rivelatore a due vie (envelope détection) fornisce quindi separatamente L ed R. Un filtro a doppia T dà la necessaria soppressione del residuo a 38 kHz dopo la rivelazione.

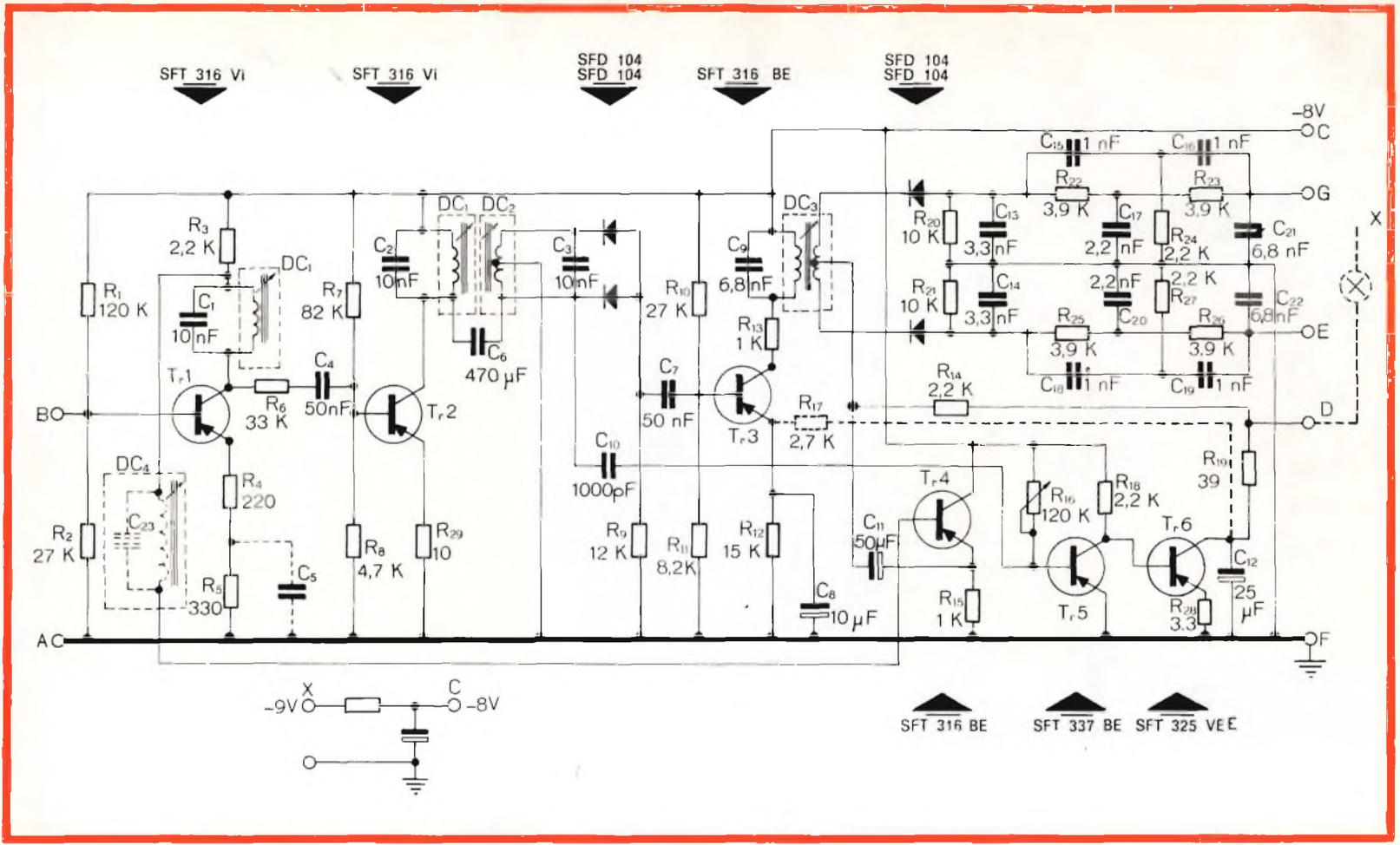
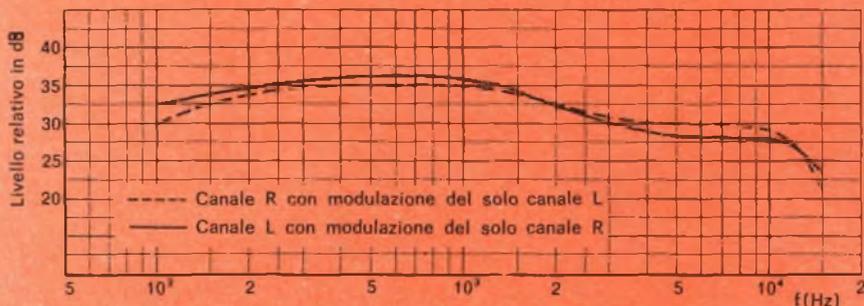


Fig 1 - Schema elettrico

Per ottenere una buona separazione stereo, l'amplificatore di  $L - R$  deve essere identica a quella di  $L + R$  e non deve esserci sfasamento fra i due. Uno sfasamento della sottoportante ripristinata rispetto a quella originaria si traduce in uno sfasamento di  $L - R$  rispetto a  $L + R$ . Se si vuole ottenere una separazione stereo di 30 dB, questo sfasamento non deve essere superiore a  $3^\circ$ . Con uno sfasamento di  $10^\circ$  la massima separazione stereo ottenibile si riduce a 22 dB. Per questo motivo vengono impiegati transistori drift di alta frequenza in modo da evitare rotazioni di fase non controllabili.

Piccole correzioni di fase si possono ottenere, comunque, agendo su un circuito accordato a 19 kHz (per esempio il  $DC_2$ ). In questo modo l'ampiezza del segnale rimane praticamente costante, mentre la piccola rotazione di fase permette una taratura per massima separazione stereo.



In fig. 2 è riportato l'andamento della separazione stereo in funzione della frequenza di modulazione.

Un indicatore luminoso, pilotato dal segnale a 19 kHz prelevato dal circuito accordato  $DC_2$ , si accende quando una trasmissione è stereofonica.

Nella ricezione « mono » (cioè in assenza del segnale pilota) il transistor  $T_3$  è interdetto. Ciò per evitare che disturbi intensi e sporadici nel campo di frequenza intorno a 19 kHz (stazioni deboli, disturbi tra stazioni o ai fianchi della sintonia) possano arrivare ai diodi di rivelazione con ampiezza tale che vengono rivelate le loro fluttuazioni dando origine a disturbi nel campo delle frequenze udibili.

L'emettitore di  $T_3$  è collegato mediante una resistenza di 2,7 k $\Omega$  al collettore di  $T_6$  (indicatore stereo). Questo collettore si trova, infatti, ad un potenziale di  $-8$  V nel caso di ricezione monofonica (lampadina stereo spenta) ed a circa  $-2$  V nel caso di una trasmissione stereofonica (lampadina stereo accesa); nel primo caso  $T_3$  rimane interdetto mentre nel secondo caso esso amplifica regolarmente.

Analogamente, nella ricezione di un programma monofonico, il potenziale negativo del collettore di  $T_6$  viene utilizzato per dare ai diodi di rivelazione una sufficiente polarizzazione in senso di conduzione da fare passare il segnale senza apprezzabile attenuazione o distorsione. Non è necessaria quindi una commutazione mono-stereo esterna perché una trasmissione stereofonica viene ricevuta automaticamente come tale.

Segue, da quanto detto, che l'indicatore stereo è parte essenziale nel circuito dell'adattatore e la lampadina (o una resistenza equivalente) deve essere, pertanto, sempre inserita anche se si volesse fare semplicemente una prova di laboratorio del Decoder. Con un piccolo condensatore di by-pass sull'emettitore del primo transistor  $T_1$  si può dare una leggera esaltazione alle frequenze più elevate (53 kHz) per compensare la

eventuale attenuazione di queste frequenze nel sintonizzatore, dovuta a non sufficiente larghezza di banda dell'amplificatore di frequenza intermedia. L'esaltazione necessaria non dovrebbe però superare  $3 \div 4$  dB. Nella versione modificata per il mercato americano il Decoder è provvisto di filtro SCA e deenfasi  $75 \mu\text{s}$ .

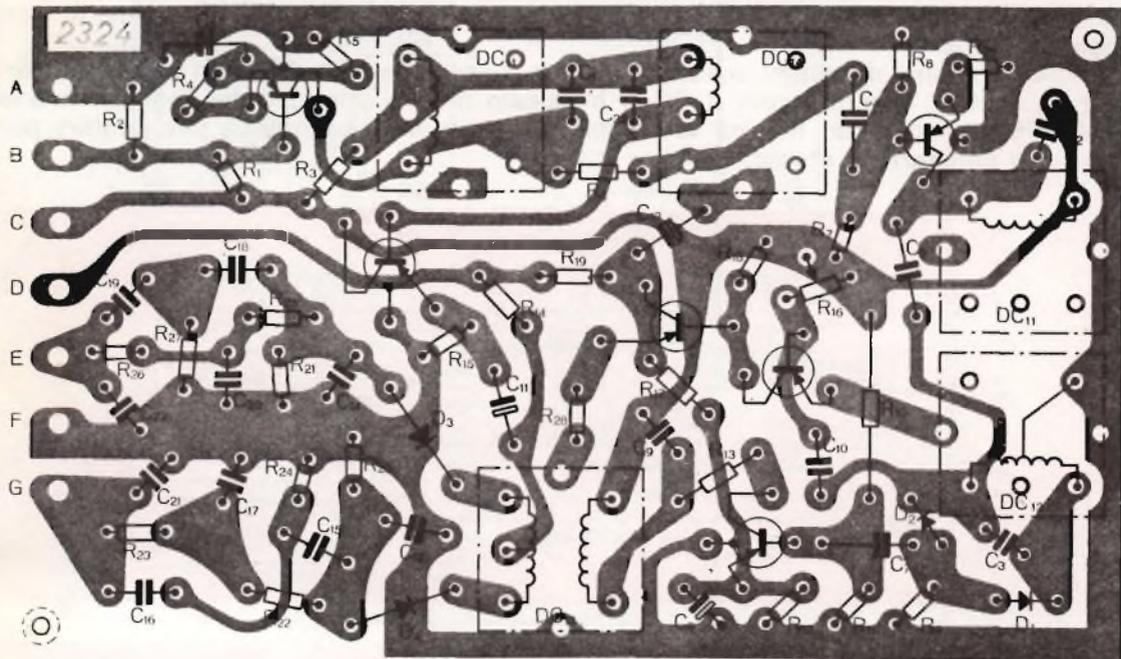
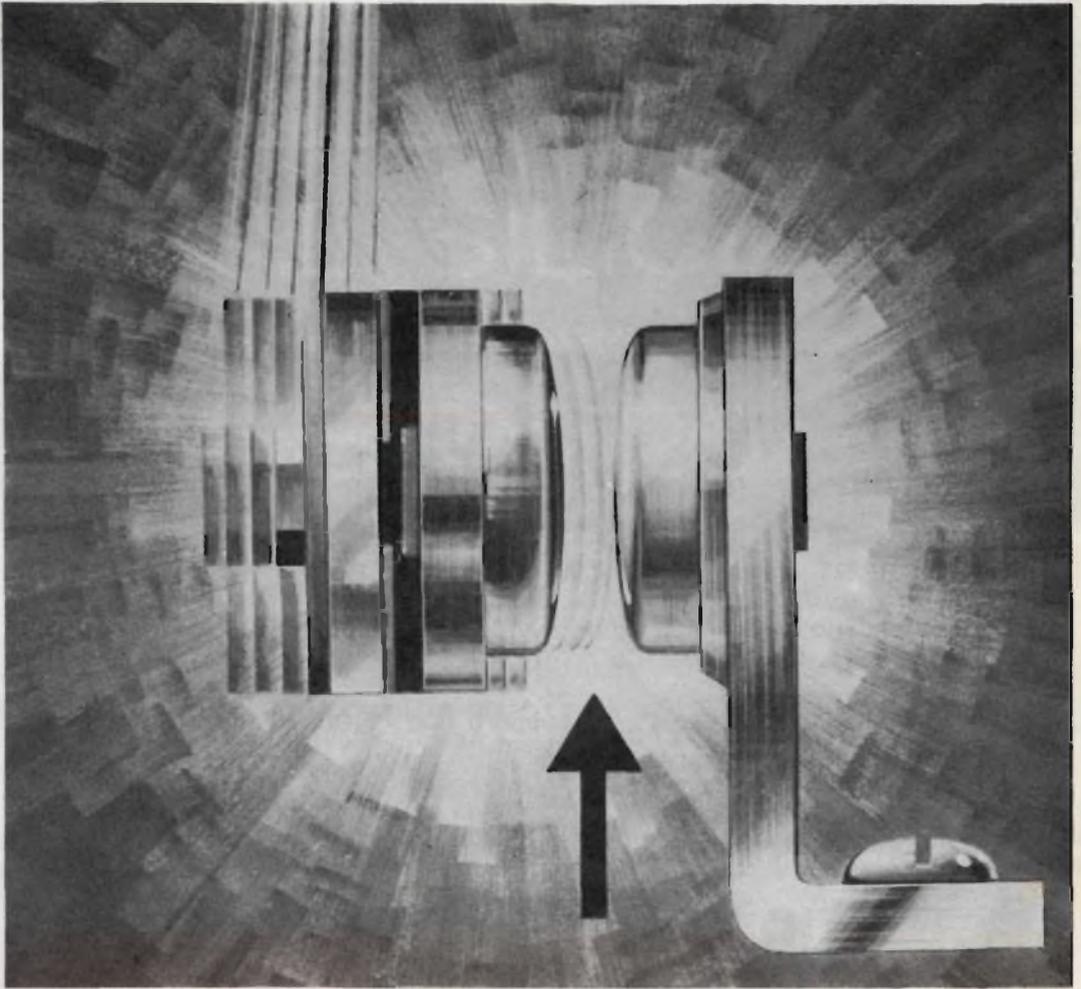


Fig. 3. - Esempio di realizzazione pratica su circuito stampato del Decoder.

### RIASSUNTO DELLE PRINCIPALI CARATTERISTICHE ELETTRICHE

Tensione di alimentazione	8 V
Impedenza di ingresso a 1 kHz	10 k $\Omega$
Impedenza di uscita da 1 kHz	10 k $\Omega$
Guadagno	$\geq 3$ dB
Livello di ingresso minimo del segnale pilota (19 kHz) per ricezione stereo	8 mV
Livello di ingresso massimo del segnale MPX completo	200 mV
Separazione stereo a 1 kHz	$\geq 30$ dB
da 100 Hz a 8 kHz	$\geq 25$ dB
Distorsione ( $V_i = 200$ mV) a 1 kHz	< 1 %
Risposta in frequenza: deenfasi	50 $\mu\text{s}$
oppure	75 $\mu\text{s}$
Attenuazione SCA (ove è richiesta)	> 30 dB
Residuo 38 kHz all'uscita	< 5 mV
Assorbimento di corrente:	
mono	6 mA
stereo (indicatore stereo)	60 mA

Per l'indicatore stereo luminoso si deve impiegare una lampadina da 6 V — 0,3 W.



Only Electrolube\* applied here, will remove tarnish ■ protect surfaces ■ prevent pitting and metal transfer ■ reduce arcing ■ prevent contact bounce ■ and only Electrolube\* will improve conductivity and give extra reliability and longer life to all electrical contacts ■

\*REGD. TRADE MARK

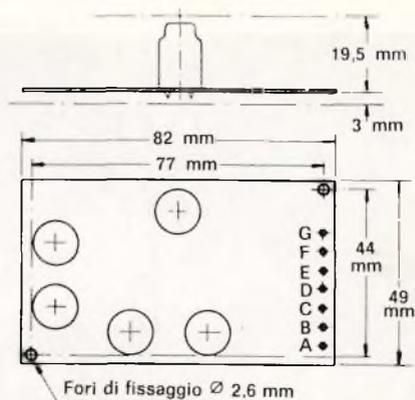
**only**  
**ELECTROLUBE\***

ELECTROLUBE LTD OXFORD AVE SLOUGH BUCKS Tel: Slough 25574

PG104

Fig. 4 - Ingombro e connessioni

- A - Massa
- B - Rivelatore FM prima della eventuale de-enfasi
- C - 8 volt
- D - Indicatore stereo (lampadina)
- E - Canale sinistro
- F - Massa (+)
- G - Canale destro



#### DATI DI AVVOLGIMENTO DEI TRASFORMATORI

DC<sub>1</sub>: 550 spire, filo Ø 0,08 CuL

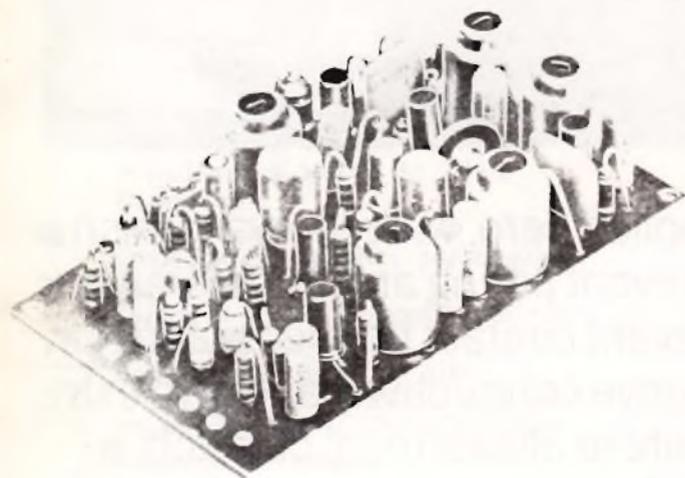
DC<sub>2</sub>: 275 + 275 spire, filo Ø 0,08 CuL

DC<sub>3</sub>: primario: 330 spire

secondario: 160 + 160 spire, avvolgimento bifilare

DC<sub>4</sub>: 900 spire, filo Ø 0,07 CuL

Tutti gli avvolgimenti sono eseguiti su supporti tipo « FIDIS » con circuito magnetico in materiale B 20.



Come si presenta il Decoder stereo a montaggio ultimato.

Il montaggio compatto e l'impiego di componenti miniaturizzati permettono di ottenere dimensioni d'ingombro assai ridotte che facilitano la sistemazione del Decoder anche in apparecchi non predisposti per ricezione stereo.

Terminale rivettati e disposti tutti su un solo lato del circuito stampato rendono assai agevole la saldatura dei collegamenti esterni (fig. 4).

L. Golser

# TETRODO

# AL SILICIO

# BRY 20

**N**ella tecnica delle correnti forti vengono impiegati sempre in maggior misura i tetrastati.

Tali raddrizzatori a semiconduttori, controllabili analogamente ai Tyratrons, sono costituiti da quattro strati con una struttura npnp.

Le tre giunzioni pn sono generalmente disposte, in una piastrina semiconduttrice una sopra l'altra e parallele alla superficie. Utilizzando la tecnica planare, usata nella fabbricazione di transistori, è stato sviluppato dalla Siemens Aktiengesellschaft un quadristrato, commutabile tramite un elettrodo di comando, destinato all'impiego nel campo delle correnti deboli.

## TETRODO SEMICONDUTTORE BRY 20

### Processo di fabbricazione

I sistemi del quadristrato BRY 20 sono fabbricati in tecnica planare.

I quattro strati utili vengono realizzati, tramite diffusione, in un monocristallo al silicio n di 1 mm di spigolo con la disposizione secondo la figura 2 e.

Gli strati unitamente agli elettrodi di contatto  $B_n$ ,  $B_p$  ed  $E_n$  costituiscono un transistoro planare.

Il secondo strato p, vicinissimo allo strato p di tale transistoro, con l'elettrodo di contatto  $E_p$  è il secondo emettitore del quadristrato.

### Proprietà elettriche

Nella descrizione delle proprietà elettriche dei quadristrati si immaginano generalmente due transistori accoppiati insieme, l'uno con l'altro, secondo la fig. 2b.

Mentre i due elettrodi di comando  $B_p$  e  $B_n$ , non conducono alcuna corrente, si può misurare tra gli elettrodi di contatto  $E_n$  ed  $E_p$  del tetrodo le caratteristiche tensione-corrente rappresentate in fig. 3. Queste hanno in interdizione, un'andamento analogo ad un diodo comune. In conduzione, si devono distinguere tre condizioni:

condizione 1, nella quale il diodo ha una grandissima resistenza; condizione 2, nella quale il diodo ha una bassissima resistenza; e condizione 3, nella quale il diodo ha una resistenza negativa.

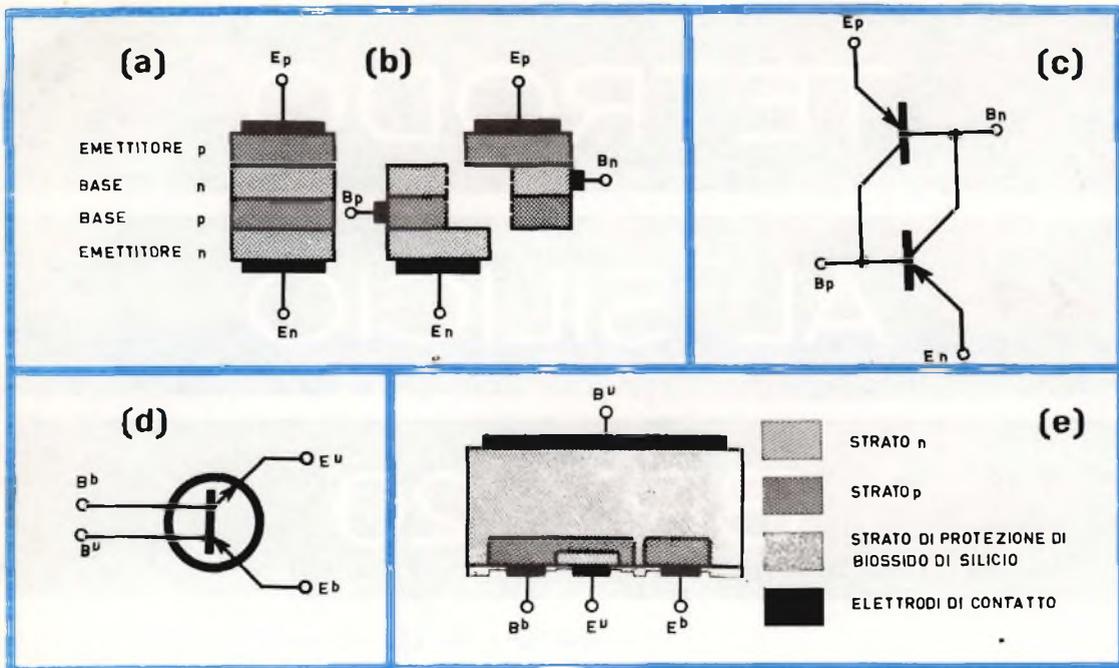


Fig. 1 - Successione delle zone (a, b) in un tiristore tradizionale; Schema equivalente (c), rappresentazione circuitale (d) e costruzione tecnologica (e) del tetro al silicio BRY 20.

La corrente che scorre attraverso il diodo polarizzato in conduzione è:

$$I = I_{Co} / [1 - (\alpha_{npn} + \alpha_{pnp})] \quad (1)$$

Con ciò  $I_{Co}$  influenza la corrente inversa attraverso la giunzione pn intermedia e  $\alpha_{npn}$  ed  $\alpha_{pnp}$  influenzano l'amplificazione di corrente del transistor npn e del transistor pnp.

Dalla formula (1) segue che, per  $\alpha_{npn} + \alpha_{pnp} = 1$ , la corrente attraverso il diodo può essere grande a volontà. Cioè essa è essenzialmente stabilita dal circuito esterno.

La resistenza del quadristrato ammonta in tale condizione solo a pochi ohm. Il quadristrato è stato commutato dalla condizione stabile 1, attraverso la condizione negativa 3, alla condizione stabile 2 della caratteristica.

La tensione, con la quale  $\alpha_{npn} + \alpha_{pnp} = 1$ , si chiama tensione di commutazione  $U_s$ . La minima corrente della condizione stabile 2 viene denominata corrente di tenuta  $I_H$  le due grandezze sono dipendenti della temperatura.

Se la corrente  $I_{np}$  diventa minore della corrente  $I_H$ , non viene più soddisfatta la condizione  $\alpha_{npn} + \alpha_{pnp} = 1$  ed il quadristrato ritorna dalla condizione 2, attraverso la condizione 3, nella condizione 1.

Si ha la possibilità di influenzare la grandezza  $(\alpha_{npn} + \alpha_{pnp})$  tramite un elettrodo di comando.

Una corrente di comando positiva o negativa riportata tramite un elettrodo di contatto  $B_p$  aumenta o diminuisce  $\alpha_{npn}$ .

Con ciò diventa possibile inserire il quadristrato anche con tensioni minori di  $U_s$  e, contrariamente ai raddrizzatori controllati della tecnica delle correnti forti, disinsierlo anche con correnti maggiori di  $I_H$ , tramite un elettrodo di comando.

L'amplificazione di corrente di disinsersione  $B_{aus}$  è per  $I_{Bn} = 0$

$$B_{aus} = I_{Ep} / I_{Bp} = \frac{\alpha_{npn}}{\alpha_{npn} + \alpha_{pnp} = 1} \quad (2)$$

L'amplificazione è dipendente dalla corrente e dalla temperatura.

Il tempo di inserzione ammonta ad alcuni decimi di microsecondo. La sua durata è dipendente dalla corrente di comando  $I_{bp}$ , dalla corrente totale  $I_{Ep}$  e dalla temperatura. Per una inserzione sicura, l'impulso di comando deve avere una ampiezza minima.

Se la tensione totale  $U_{Ep}$ ,  $E_n$  aumenta improvvisamente, scorre, attraverso la capacità della giunzione intermedia pn, una corrente di ritardo che può portare all'inserzione del quadristrato con una tensione inferiore a quella di commutazione  $U_s$ .

Questo fenomeno di « rate effect » citato non gioca tuttavia un grande ruolo con il tetrodo BRY 20, poiché la capacità della giunzione intermedia ammonta solo ad alcuni picofarad.

Il tempo di disinserzione ammonta, grosso modo, ad un microsecondo. Esso è pure fortemente dipendente dalla corrente e può diventare, con adatte condizioni, minore da 0,1 microsecondo.

### Dati caratteristici

Poiché la geometria planare è eccezionalmente flessibile, è possibile, per quasi tutti gli impieghi, costruire adatti quadristrati. Il tetrodo BRY 20 è solo una delle molte possibili esecuzioni.

Esso si adatta per correnti fino a 500 mA, e permette una frequenza di commutazione maggiore di 100 kHz.

I dati caratteristici più importanti sono riuniti nella tabella.

### Impieghi

Il quadristrato BRY 20 permette, con poco assorbimento di potenza di comando, commutazioni velocissime tra due condizioni stabili e mantenendo la condizione stabile senza ulteriore potenza di comando.

I quadristrati sono quindi eccezionalmente indicati per l'impiego in circuiti digitali come per esempio in matrici, in dispositivi di conteggio e di registrazione, in generatori di impulsi e in circuiti di controllo e di ritardo.

La grande velocità di commutazione permette una elevatissima frequenza di inserzione.

In moltissimi casi un tetrodo semiconduttore sostituisce due transistori ed una serie di componenti passivi.

I circuiti diventano perciò più semplici e di maggiore affidamento.

### Dati caratteristici del tetrodo al silicio BRY 20

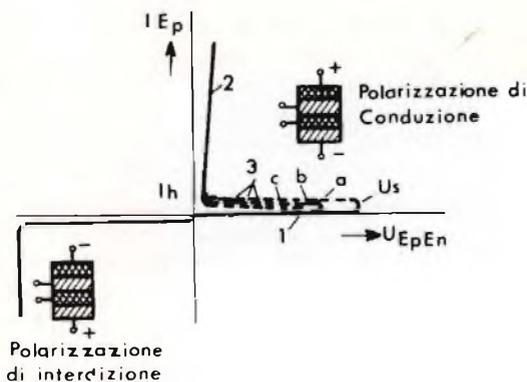


Fig. 2 - Campo di caratteristiche di  $I_{ep} = f(U_{EpEn}, I_{bp})$  di un tetrodo al silicio BRY 20 a  $I_{bn} = 0$ .

- 1 - Condizioni di elevata resistenza.
- 2 - Condizioni di bassa resistenza.
- 3 - Condizioni di resistenza negativa.

Tensione di commutazione  $U_s > 40$  V  
con

$$I_{bp} = 0, I_{bn} = 0$$

Corrente di tenuta  $I_h \leq 50$  mA

Tensione residua  $U_r, E_n$

con

$$I_{ep} = 20 \text{ mA} < 1 \text{ V}$$

$$I_{ep} = 200 \text{ mA} < 1,4 \text{ V}$$

$$I_{ep} = 500 \text{ mA} 1,8 \text{ V}$$

Corrente di inserzione  $*I_{ip} 120 \mu\text{A} (< 200 \mu\text{A})$

Corrente di disinserzione  $*I_{id} 2,7 \text{ mA} (< 4 \text{ mA})$

\* con  $R_{bp}, E_n = 5 \text{ k}\Omega$ ;  $U_A = 15 \text{ V}$ ;  $R_L = 1 \text{ k}\Omega$ .

# LA TELECINECAMERA

Lo sviluppo della televisione nel corso degli ultimi anni ha imposto ai realizzatori dei programmi esigenze sempre più pressanti; per questo motivo si è imposto l'impiego delle trasmissioni registrate che sono più flessibili alle necessità pratiche.

I primi sistemi per la registrazione contemporanea di immagini e suono, erano tutti basati essenzialmente sulla registrazione magnetica su nastro, che però presenta alcuni inconvenienti. Infatti il segnale fornito, oltre ad una certa degradazione, è intaccato da « rumore » di livello non trascurabile, inoltre anche l'utilizzazione pratica è limitata: i nastri non possono essere riprodotti che con sistemi di lettura identici a quelli utilizzati per la registrazione e necessitano quindi apparecchiature molto costose.

E' stata perciò ricercata una nuova soluzione, la cui originalità consiste nell'associare in uno stesso apparecchio le tecniche di ripresa cinematografica e televisiva. La camera mista così realizzata è costituita insieme da una macchina da presa cinematografica da 16 mm e da una telecamera di tipo ultra compatto interamente transistorizzata, le quali utilizzano in comune un unico obiettivo standard. Questa telecinecamera assicura simultaneamente la ripresa di immagini per eventuale trasmissione diretta nonché la loro registrazione su film; la qualità ottica è superiore a quella della registrazione su nastro.

Per realizzare le sequenze il regista sceglie le immagini sui diversi monitor del banco di regia e comanda a suo piacimento l'avviamento e l'arresto della pellicola cinematografica, la quale gira solo durante la ripresa del piano scelto. Le operazioni di montaggio sono facilitate da una numerazione incisa automaticamente sulla pellicola.

Le prime applicazioni della telecinecamera si sono avute in Francia dove sono stati appositamente realizzati programmi destinati a varie stazioni televisive dell'Africa di lingua francese e del Madagascar.



Fig. 1 - Un nuovo tipo di telecinecamera.

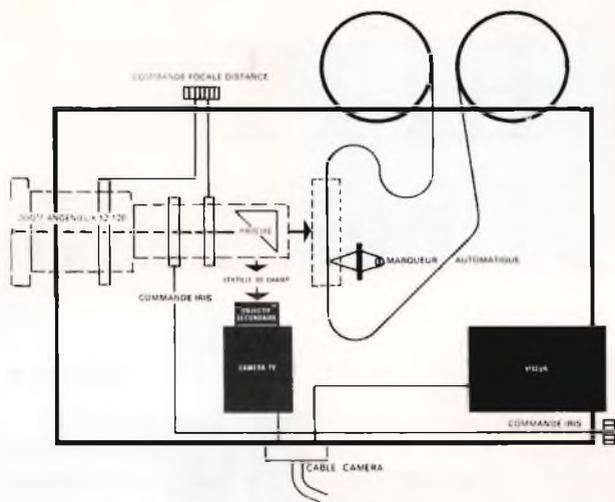


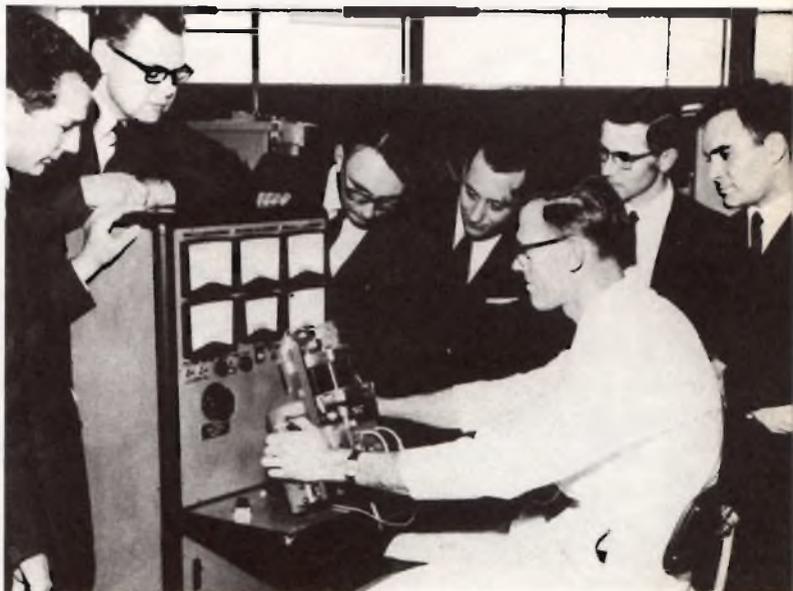
Fig. 2 - Schema ottico della camera mista. Il prisma semitrasparente è sistemato dietro l'obiettivo in modo da dirigere una parte del fascio luminoso sulla pellicola cinematografica, un'altra parte viene invece riflessa sull'obiettivo secondario della telecamera.

**N**egli scorsi mesi presso la International Rectifier Co. di Oxted (Inghilterra), si è tenuta una conferenza di alcuni Sales Engineer della organizzazione commerciale IR in Europa, allo scopo di prendere visione della nuova linea dei diodi controllati.

Attualmente lo stabilimento inglese è in grado di fornire SCR fino a 22 A medi e nei prossimi 6 mesi la produzione verrà estesa ai controllati fino a 150 A medi.

Nella fotografia è illustrata una delle apparecchiature per rilevare le caratteristiche statiche dei diodi controllati di potenza.

Con l'ampliarsi del mercato la International Rectifier Corporation Italiana sta vagliando la possibilità di installare una linea di SCR nel nuovo stabilimento in costruzione a Borgaro Torinese.

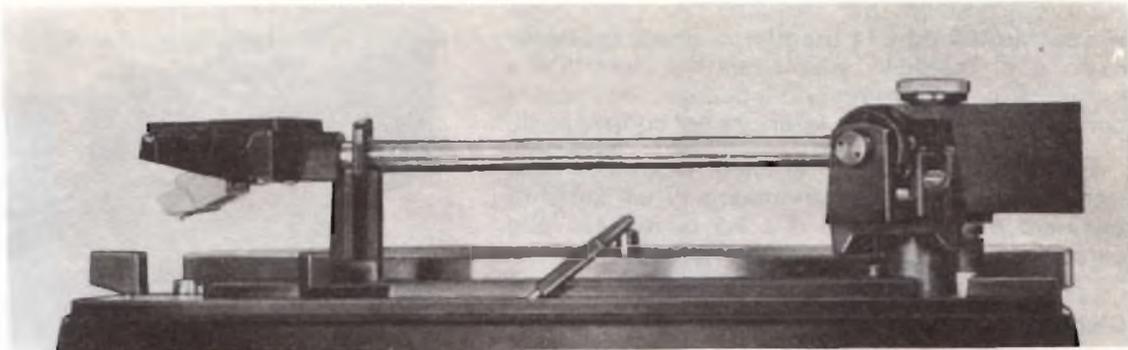


*nuovissimo*  
**giradischi HI-FI**  
**Dual 1015**



Dopo l'eccezionale successo dell'ormai famoso giradischi professionale DUAL 1019, la nota fabbrica germanica Gebrueder Steidinger, di St. Georgen, ha presentato ora un nuovissimo modello di giradischi Hi-Fi, il quale, sia per le sue notevoli caratteristiche — parzialmente derivate dal modello professionale —, sia per il suo basso costo, accessibile ad una vasta schiera di interessati, è destinato ad ottenere una altrettanto clamorosa affermazione.

Gli appassionati di buona musica potranno così procurarsi con una modica spesa un giradischi con caratteristiche professionali tali da consentire una riproduzione veramente ad alta fedeltà dei loro dischi.



## Il braccio

Il bilanciamento dinamico del braccio è stato realizzato con un contrappeso di facile e comoda regolazione: la costruzione del braccio stesso, tubolare, in metallo leggero, unisce la massima rigidità alla minima massa d'inerzia.

La distanza tra il fulcro del braccio e la puntina è di mm 202, il che comporta un angolo massimo di deviazione della tangente braccio/solco di  $\div 3^\circ$ .

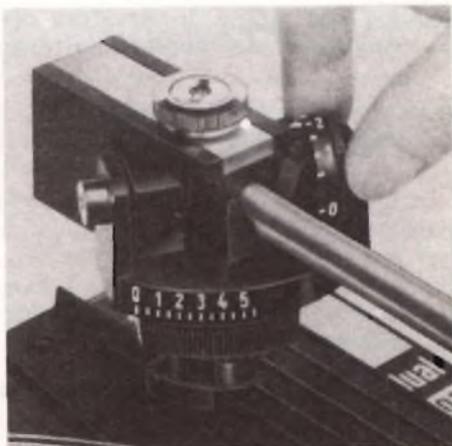
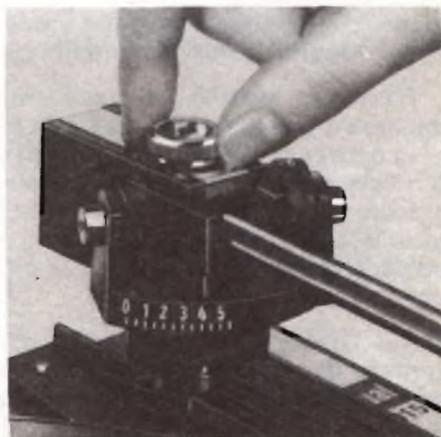
I minimi attriti della sospensione del braccio, pari a meno di 0,01 g. per il movimento verticale e a meno di 0,04 g. nel movimento orizzontale, permettono l'impiego delle più pregiate cartucce magnetiche, previste per pressioni di lettura dell'ordine di 1 grammo e meno, con cedevolezza del  $20 \times 10^{-6}$ .

La massa d'inerzia effettiva del braccio nel suo movimento orizzontale è contenuta in ca. 20 g., e la sua risonanza, in rapporto alle cartucce magnetiche attualmente impiegate, è di 8 Hz.

L'estremità anteriore del braccio è provvista di un pratico sistema di attacco della testina portacartuccia, sulla quale possono essere applicate cartucce di qualsiasi tipo aventi la misura di fissaggio nello standard internazionale di 1/2". Per l'adattamento di cartucce di diverse misure sulla testina del braccio del 1015, questa è provvista di fori oblunghi ed è dotata di adatti accessori: viti, dadi, distanziatori, ed inoltre di un calibro di montaggio per verificare l'esatta posizione della puntina.

## Bilanciamento del braccio e regolazione della pressione di lettura

Il braccio può essere perfettamente bilanciato con cartucce aventi un peso proprio compreso



tra 1 e 8 grammi: per cartucce con peso superiore, tra gli 8 ed i 14 grammi, è prevista l'applicazione di un peso supplementare, fornibile a richiesta come accessorio speciale, da fissare con una vite sulla parte inferiore del contrappeso.

Una volta bilanciato il braccio, la pressione di lettura viene regolata per mezzo di un tamburo zigrinato e graduato da 0 a 5,5 p, in base alle caratteristiche della cartuccia montata.

### Dispositivo anti-skating

Col termine di « skating » si indica quella forza che tende a spostare il braccio verso il centro del disco: essa è originata dall'attrito tra puntina e solco in conseguenza della forma geometrica del braccio. In modo particolare la forza di skating dipende però dalla pressione di lettura e dal raggio di curvatura della puntina.

Poiché lo skating ha come conseguenza una disuguale pressione sui due lati del solco, e quindi la distorsione di riproduzione di uno dei canali, è necessario compensarla, ossia applicare al braccio una forza uguale e contraria. Questo però è possibile solo nei bracci con attriti che abbiano un valore inferiore alla più piccola forza di skating.

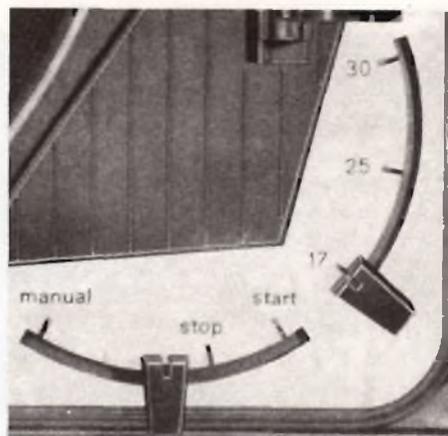
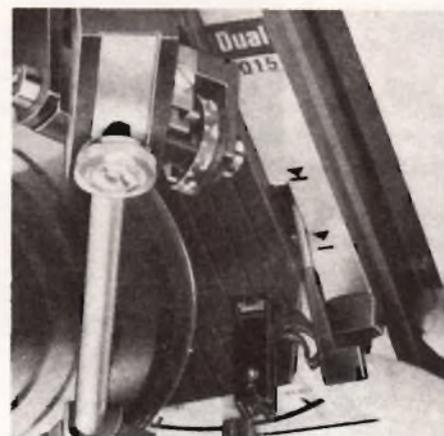
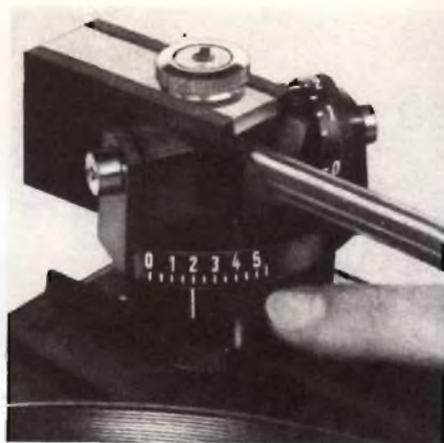
Nel DUAL 1015 l'attrito del movimento orizzontale del braccio è inferiore a 0,04 g, e la compensazione anti-skating viene esercitata per mezzo di una molla di trazione a regolazione continua e priva di attriti, per cui è sempre possibile la compensazione stessa per qualsiasi pressione usuale di lettura e per qualsiasi tipo di puntina.

Per puntine aventi un raggio di curvatura di 16/17 micron (il più usuale), la regolazione anti-skating, sul 1015, viene effettuata sulla stessa cifra scelta per la pressione di appoggio; per puntine con raggio di curvatura diverso, la Dual ha compilato una tabella di riferimento.

### Dispositivo di sollevamento e discesa frenata del braccio

Il Dual è provvisto di un dispositivo (ammortizzatore a viscosità ai siliconi) che interviene nel movimento di discesa del braccio in modo da rallentarla e da far quindi appoggiare la puntina nel solco con una delicatezza impossibile da ottenere altrimenti.

Questo dispositivo è insensibile alle variazioni di temperatura e funziona sia manualmente, sia tramite l'automatismo del braccio.



Esso permette di sollevare il braccio e di farlo scendere su qualsiasi punto prescelto del disco.

### Comandi

La manovra dell'apparecchio viene effettuata per mezzo di docili tasti a cursore, i cui spostamenti laterali sono talmente dolci da evitare qualsiasi vibrazione all'apparecchio.

### Sospensione

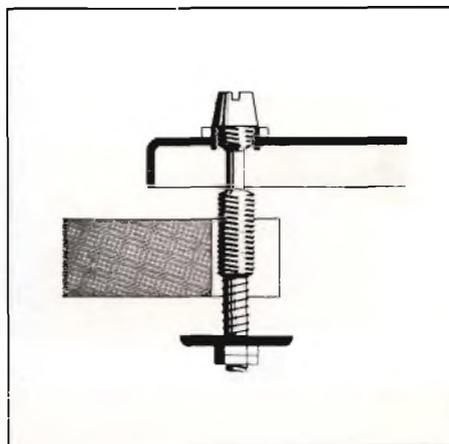
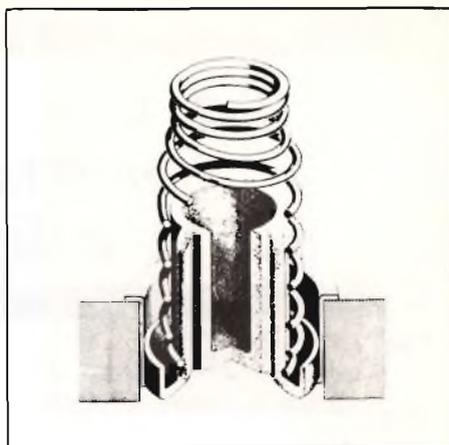
L'apparecchio poggia sul pannello per mezzo di tre molle di sospensione, ammortizzate in modo da isolarlo acusticamente dal pannello stesso. La risonanza fondamentale dell'apparecchio è stata così ridotta a ca. 4 Hz.

### Montaggio

Le due viti di fissaggio montate sulla piastra del 1015 permettono il suo montaggio sul pannello agendo esclusivamente dal di sopra del pannello stesso.

Queste viti hanno tre funzioni:

- a) per il montaggio, allentandole fino a metà corsa, ed inclinandole opportunamente:
- b) per la riproduzione, contro lo sganciamento non intenzionale dell'apparecchio, girandole a fondo in senso orario:
- c) per il trasporto, girandole in senso antiorario finchè la piastra rimane aderente e pressata contro il pannello.



*La correzione degli errori di traduzione è sempre stata una delle operazioni più lunghe nella preparazione delle lastre da usare per la stampa di libri in Braille. Essa implica infatti, un traduttore dalla vista molto allenata, il quale con un martello ribatte i punti sbagliati dei caratteri Braille.*

*Con il nuovo sistema di traduzione basato su un calcolatore ora in funzione alla « American Printing House per i Ciechi », la correzione delle lastre diventa praticamente inutile.*

*Il testo tradotto in Braille dal calcolatore confrontato al suo equivalente inglese, è controllato per sicurezza prima che si prepari la lastra di metallo.*

*Il calcolatore è in grado di tradurre dall'inglese in Braille alla velocità di oltre 1000 parole al minuto.*

# *La Casa danese B & O è conosciuta per tecnica qualità e linea d'avanguardia*

Possedere un prodotto di qualità e avere nella propria casa dei magnifici apparecchi, come ad esempio, un registratore o un complesso stereo B & O, è una ambizione di tutti. A questo piacere si aggiunge la sicurezza che i prodotti B & O sono venduti unicamente da organizzazioni altamente qualificate nella vendita di prodotti radio.

Nel mercato mondiale dei fabbricanti d'elettronica, la marca B & O garantisce prodotti di prima qualità, e i clienti più esigenti, per i quali il prezzo non è la sola condizione, preferiscono questi apparecchi caratterizzati da una tecnica d'avanguardia e da un disegno elegante e sobrio, secondo le migliori tradizioni danesi.

Perchè quindi dovreste accontentarVi del meno, potendo il più?



REGISTRATORE STEREOFONICO SEMIPROFESSIONALE TRANSISTORIZZATO  
BEOCORD 2000 DE LUXE K



REGISTRATORE STEREOFONICO SEMIPROFESSIONALE TRANSISTORIZZATO  
BEOCORD 2000 DE LUXE T PORTATILE

**RADIO  
COMANDO**

# costruzione di un ondametro misuratore di campo per radiocomando

Sovente, dopo la realizzazione di un trasmettitore per radiocomando, e di un ricevitore da installare a bordo di un modellino, sussiste il problema di accertare con una certa esattezza il raggio di azione. In genere, per effettuare questa misura, si ricorre a prove di carattere pratico, che spesso comportano il rischio di perdere il controllo del modellino, in quanto i comandi impartiti attraverso il trasmettitore non vengono più ricevuti. Per rimediare a questo grave inconveniente, esiste la sola possibilità di disporre di un misuratore di campo, mediante il quale è possibile, allontanandosi dal trasmettitore in funzione, valutare l'intensità del segnale in arrivo, e giudicare in base a dati pratici se la sua ampiezza è ancora tale da agire efficacemente sui dispositivi di comando.

**L**e apparecchiature per la misura del campo elettromagnetico di un'onda radio sono solitamente complesse e costose: tuttavia, l'apparecchiatura di cui descriviamo la realizzazione, suggeritaci da una nota analoga apparsa su « Le Haut Parleur », presenta caratteristiche di semplicità e di economia tali, da consentirne la realizzazione a qualsiasi dilettante del ramo, senza che ciò comporti gravi spese e gravi difficoltà.

L'apparecchio descritto trova vaste possibilità di applicazione agli effetti della messa a punto di trasmettitori per radiocomando. Esso — infatti — è in grado di svolgere due funzioni distinte:

A) Come misuratore di campo, consente la ricerca della massima distanza dal trasmettitore, entro la quale il modellino radiocomandato può obbedire ai comandi radio-trasmessi.

B) Come ondometro, permette la messa a punto esatta della frequenza di oscillazione di un trasmettitore, sulle frequenze di normale impiego in questo campo, intorno ai valori di 27 e di 72 MHz.

Qualsiasi trasmettitore per radiocomando irradia una certa quantità di energia, caratterizzata dalla presenza nell'etere di un campo **elettromagnetico**. L'entità del campo creato fornisce un dato indicativo, ma assai significativo, per la misura della potenza irradiata dall'antenna, e — di conseguenza — della portata utile, ossia di quel dato che maggiormente interessa il costruttore dilettante.

Per questo motivo, è estremamente utile, per un radiomodellista, poter disporre di un'apparecchiatura che gli permetta di misurare l'intensità del campo prodotto dal trasmettitore, e di conoscere quindi con sufficiente esattezza la distanza massima alla quale egli potrà far giungere il suo modellino radiocomandato, senza tema che questo sfugga al suo controllo. Questo è proprio uno dei due scopi principali del misuratore di campo che ci accingiamo a descrivere.

Quando si provvede alla messa a punto finale del trasmettitore, e si regola la sintonia dei diversi circuiti di antenna e di oscillazione, è possibile constatare che l'unico metodo effettivamente efficace per ottenere la massima potenza consiste proprio nell'impiego del misuratore di campo. Infatti — in pratica — un'apparecchiatura di misura di questo genere non è altro che un ricevitore a frequenza fissa, perfettamente tarato, ossia un ricevitore campione, il quale non reagisce se non nei confronti dei segnali che gli vengono inviati ad opera dell'antenna del trasmettitore operante sulla sua stessa frequenza di sintonia.

Compiendo misure di questo genere, è assai probabile constatare che l'aumento o la diminuzione, sia pure di pochi centimetri, della lunghezza di un'antenna, influisce notevolmente agli effetti della potenza irradiata.

L'ondometro, come certamente sa chiunque si occupi di questa branca del-

l'elettronica, che si identifica anche col termine di frequenzimetro, non è altro che un piccolo ricevitore, il cui circuito oscillante di antenna è sintonizzato su una delle frequenze utilizzate per il radiocomando (27 e 72 MHz). Si tratta quindi di un ricevitore di una certa precisione, che permette di regolare e di sintonizzare esattamente su questa frequenza un eventuale trasmettitore che sia stato appena costruito, oppure che si sia accidentalmente starato.

Da tutto ciò, deriva logicamente la naturale confusione che nasce tra questi due apparecchi, che in pratica si integrano a vicenda, in quanto comportano numerosi circuiti in comune. Ecco il motivo per il quale l'apparecchio descritto viene definito col termine doppio di **ondometro-misuratore di campo**.

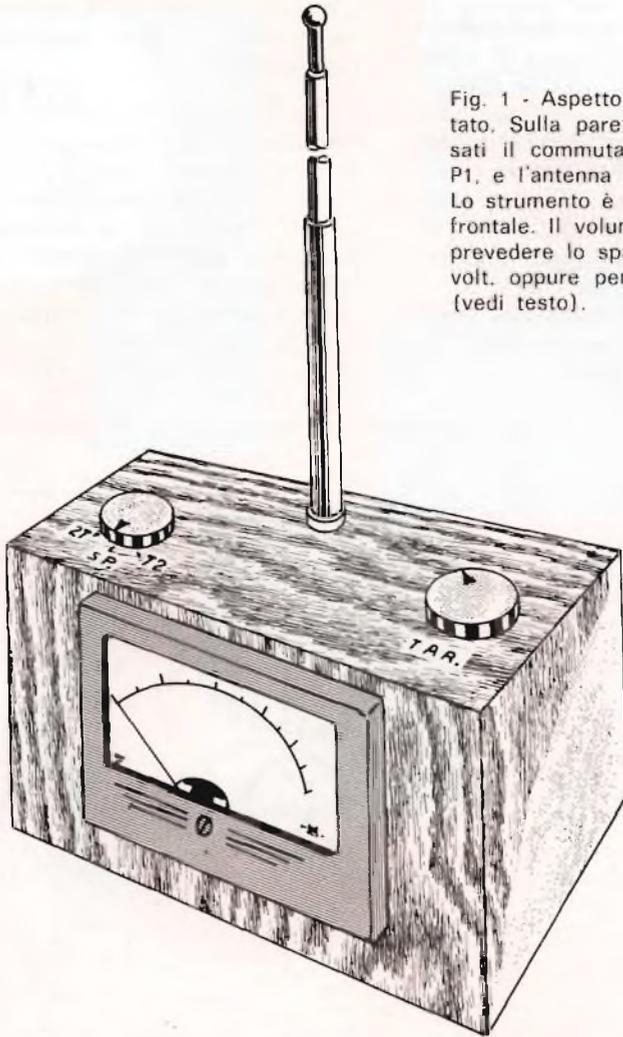
Il suo aspetto pratico è illustrato alla **figura 1**, nella quale si nota che lo strumento consiste essenzialmente in una scatoletta metallica, provvista di un'antenna regolabile a stilo di tipo telescopico, applicata sulla sommità, sul cui pannello frontale è applicato un comune milliamperometro avente una sensibilità di un milliampère fondo scala. Sulla parete superiore sono infine applicati due comandi: un commutatore a tre posizioni, ed un potenziometro a grafite. Le tre posizioni del commutatore sono tali che — in posizione centrale — la pila di alimentazione viene disinserita, per cui l'apparecchio non è in funzione. In entrambe le posizioni laterali — invece — oltre alla pila di alimentazione da 4,5 volt, viene inserito uno dei due circuiti accordati sulle due frequenze prestabilite.

Il potenziometro a grafite serve — come vedremo a suo tempo — sia come controllo di azzeramento, sia come regolatore della sensibilità.

Le dimensioni del mobiletto sono approssimativamente di 12 centimetri di larghezza, 10 di altezza, e 6 di profondità. L'alimentazione avviene mediante una pila incorporata (del tipo rettangolare da 4,5 volt), per cui è assolutamente autonoma.

L'antenna è del tipo normalmente impiegato sulle autoradio, ed è assai facile adattarne un tipo perfettamente reperibile.

Fig. 1 - Aspetto dell'apparecchio montato. Sulla parete superiore sono fissati il commutatore, il potenziometro P1, e l'antenna telescopica regolabile. Lo strumento è incassato nel pannello frontale. Il volume dell'involucro deve prevedere lo spazio per la pila da 4,5 volt, oppure per tre elementi a stilo (vedi testo).



bile in commercio, privandolo del sistema di attacco alla vettura, e completandolo di un sistema isolante per il fissaggio alla scatola metallica.

## IL CIRCUITO ELETTRICO

Il circuito elettrico dell'ondametro-misuratore di campo è illustrato alla **figura 2**. Questo schema, di concezione assai semplice, costituisce in pratica un ricevitore a sintonia fissa, funzionante su due frequenze commutabili. Ove lo si desideri — tuttavia — è sempre possibile aumen-

tare il numero di tali frequenze, aggiungendo altri circuiti accordati, e facendo uso — naturalmente — di un altro tipo di commutatore.

In esso è possibile notare due circuiti oscillanti di sintonia (L1-C2 - L2-C3), che vengono collegati all'antenna ed al diodo rivelatore alternativamente ad opera del commutatore, ciascuno dei quali viene tarato su una delle due frequenze di normale impiego per il radiocomando di modellini. Il segnale ad Alta Frequenza che si presenta ai capi del circuito accordato

scelto viene applicato al diodo OA79 che provvede alla sua rivelazione.

Prima di procedere nella descrizione, è opportuno precisare l'importanza di collegare questo diodo nella posizione esatta, poiché — in caso contrario — l'indicazione da parte dello strumento sarebbe l'opposto della realtà. Qualsiasi tipo di diodo rivelatore a cristallo presenta sull'involucro esterno un contrassegno di polarità riferito ad uno dei terminali. Ebbene, il terminale in tal modo contrassegnato deve far capo al circuito accordato, mentre il terminale opposto deve far capo alla base del transistor.

che provoca un aumento più o meno rilevante della corrente che scorre nel circuito tra emettitore e collettore, a seconda dell'intensità del segnale ricevuto dall'antenna.

Il circuito di misura propriamente detto non è altro che un ponte, di cui R1 ed il transistor costituiscono due bracci, mentre R2, R3 e P1 costituiscono gli altri due. Lo strumento ST è collegato tra i due punti che possono essere messi in equilibrio agendo sul valore di P1, e — una volta stabilito tale equilibrio — esso può essere alterato soltanto ad opera del segnale captato dall'antenna.

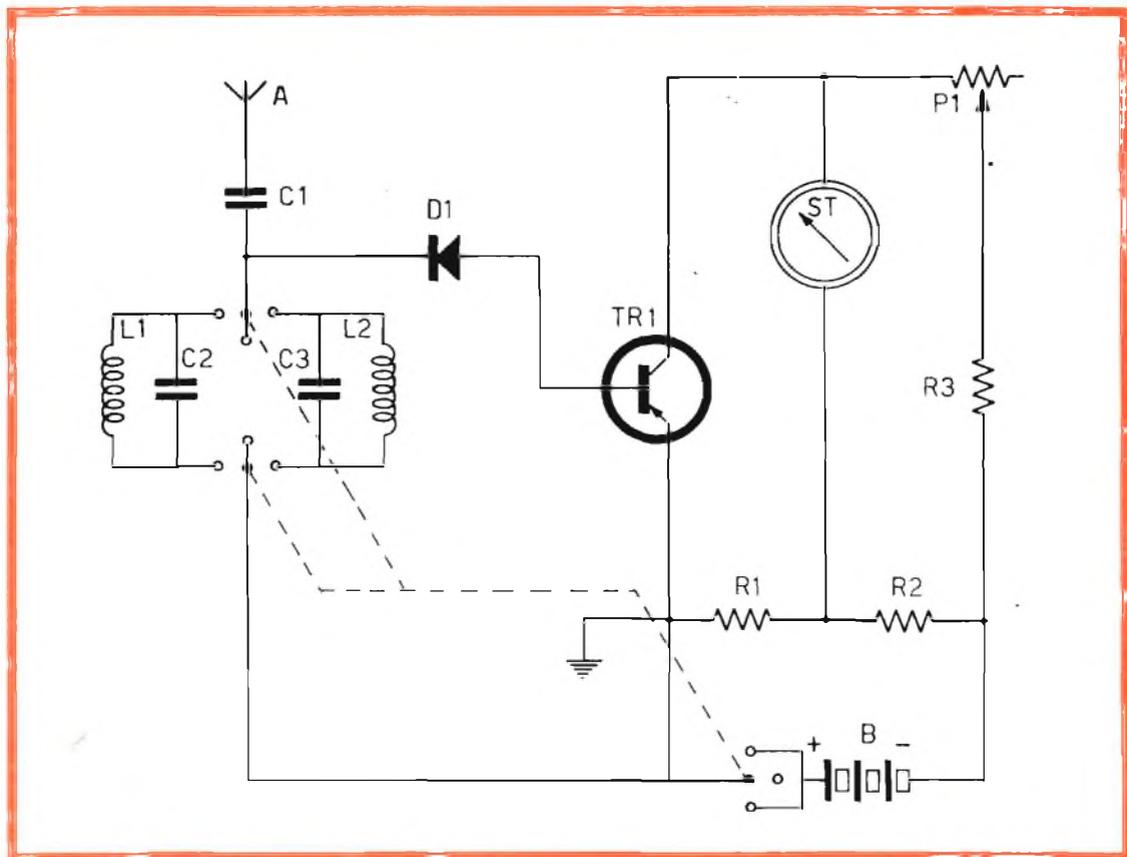


Fig 2 - Circuito elettrico dello strumento. In sostanza, si tratta di un comune ricevitore a frequenze fisse, con rivelazione a diodo, e con un solo stadio di amplificazione per la componente continua del segnale rivelato. Il circuito di misura è del tipo a ponte, con possibilità di bilanciamento manuale.

La componente continua della corrente rivelata circola nella giunzione emettitore-base di un transistor del tipo AC 125, il

In sostanza, la ricezione da parte dell'antenna di un segnale qualsiasi, avente una delle frequenze prestabilite ed una

**una  
novità**

**PRESTEL**

PER MIGLIORARE LA RICEZIONE TV



**TRA**

**AMPLIFICATORE  
AUTOALIMENTATO**

**DI FACILE  
APPLICAZIONE  
SUL  
TELEVISORE  
STESSO**

**AMPLIFICA  
5 VOLTE  
IL SEGNALE TV**

**ENTRATA-USCITA: 300 - 75 Ω**  
**REALIZZATO IN UN UNICO CONTENITORE**

**IN QUATTRO TIPI:**

**BANDA I - VHF - N/592-15**

**BANDA II - FM - N/592-16**

**BANDA III - VHF - N/592-18**

**BANDA IV - UHF - N/592-20**

**PRESTEL**

**S.R.L. - Piazza Duca d'Aosta, 6 - MILANO**

intensità sufficiente, viene rilevata tramite una deflessione più o meno pronunciata dell'indice dello strumento.

Il potenziometro P1, del valore di 5.000 ohm, funziona come dispositivo di azzeramento, ed ha il compito di bilanciare nel circuito dei due bracci resistivi del ponte la corrente di collettore che scorre attraverso R1 e TR1, in stato di riposo, ossia in assenza di segnale ricevuto. Come vedremo tra breve, esso svolge anche il ruolo di regolatore della sensibilità, agli effetti della valutazione del campo, e della messa a punto della frequenza di funzionamento di un trasmettitore.

## LA REALIZZAZIONE PRATICA

La figura 1 -- già citata -- illustra lo aspetto dell'apparecchio già montato, che però può variare ad arbitrio del costruttore, in quanto nessuna esigenza sussiste agli effetti della disposizione e del cablaggio. Si rammenti quanto detto a proposito della polarità del diodo, e si tenga presente che le due bobine di sintonia devono essere fissate in posizione il più possibile prossima al commutatore. Altrettanto dicasi per la lunghezza dei terminali del diodo, che deve essere la minima possibile.

Per quanto riguarda le connessioni al collettore ed all'emettitore del transistor, tali esigenze non sussistono più, in quanto le correnti che interessano non sono altro che la componente continua del segnale rivelato, per cui la lunghezza e la direzione delle connessioni perdono qualsiasi importanza. Le tre resistenze, il potenziometro e la pila di alimentazione, ai cui poli verranno saldati i conduttori di alimentazione, rispettando la polarità illustrata nello schema, potranno essere installati nella posizione più consona alle esigenze di spazio, senza che ciò influisca sul funzionamento dello strumento.

Nel transistor, il collettore è contrassegnato con un puntino rosso, ciò che consente di individuare e di distinguere gli altri due. Si raccomanda, per evitare che essi vengano accidentalmente in contatto tra loro a causa della minima distanza, di ricoprirli di tubetto isolante.

## ELENCO DEI COMPONENTI

N.	DESCRIZIONE	N. G.B.C.
1	TR1 = AC 125	---
1	D1 = OA 79	---
1	C1 = 10 pF ceramico	B/11
1	C2 = 18 pF ceramico	B/11
1	C3 = 6 pF ceramico	B/11
1	L1 = 18 spire in rame smaltato da 0,85 mm $\phi$ , su supporto, con nucleo	0/701 0/18
1	L2 = 9 spire in rame smaltato da 1 mm $\phi$ , su supporto, con nucleo	0/701 0/18
1	R1 = 40 kohm, 1/10 watt	D/30
1	R2 = 1,5 kohm, 1/10 watt	D/30
1	R3 = 100 ohm, 1/10 watt	D/30
1	P1 = 5 kohm, lineare a grafite	D/200-1
1	ST = Milliamperometro da 1 mA f.s.	T/534
1	A = Antenna telescopica	K/100

Un involucro metallico (come descritto nel testo).  
Una batteria da 4,5 volt, oppure tre elementi a stilo da 1,5 V.

Le due bobine di accordo, funzionanti sulle due frequenze prestabilite di 27 e di 72 MHz per le applicazioni di radiocomando, possono essere facilmente costruite nel modo seguente:

Occorre in primo luogo procurarsi due supporti per bobine ad Alta Frequenza, del tipo G.B.C. O/701. Si tratta di supporti in materiale isolante, costituiti da un cilindro centrale provvisto di quattro alette disposte lungo due diametri perpendicolari tra loro, i quali recano lungo gli spigoli esterni una dentellatura che serve per l'alloggiamento e la spaziatura delle spire. L'interno del cilindro è filettato, con un passo che si adatta ai nuclei ferromagnetici tipo G.B.C. O/18.

Come è logico, variando l'introduzione dei suddetti nuclei nella bobina, si varia la frequenza di sintonia del circuito accordato.

Per la frequenza di 27 MHz, occorre una induttanza del valore approssimativo di 4  $\mu\text{H}$ , e, per ottenere questo valore, occorre avvolgere complessivamente 18 spire di conduttore in rame smaltato della sezione di 0,85 millimetri, spaziate tra loro così come risulta dalla dentellatura del supporto.

Per la frequenza di 72 MHz — invece — occorre una induttanza del valore approssimativo di 1,5  $\mu\text{H}$ , per la cui realizzazione occorrono 9 spire di conduttore in rame smaltato della sezione di 1 millimetro. Anche queste spire dovranno essere spaziate tra loro nel modo imposto dalla dentellatura.

Come si può osservare nello schema di figura 2, in parallelo a ciascuna delle suddette bobine esiste un condensatore, che deve essere del tipo ceramico, a bassissimo coefficiente di perdita: il condensatore che si trova in parallelo alla bobina L1 (per 27 MHz), ha una capacità di 18 pF. Per la frequenza di 72 MHz, il valore della capacità è invece di 6 pF.

Non esistono altre difficoltà realizzative, oltre alla costruzione delle bobine, cosa peraltro assai semplificata dalla disponibilità in commercio dei supporti e dei nuclei.

Osservando il circuito elettrico, si può notare che l'unico commutatore presente per il passaggio dalla frequenza di 27 MHz a quella di 72 MHz ha tre posizioni, di cui — come già si è accennato — quella centrale corrisponde al disinserimento della batteria e di entrambi i circuiti accordati, mentre le due laterali — oltre ad inserire la batteria — predispongono le due frequenze di funzionamento.

Dati il numero esiguo dei componenti, e la natura dei segnali che circolano nel circuito di misura a ponte, non vi sono pericoli di accoppiamenti parassiti e di produzione di oscillazioni. La forma dell'apparecchio può essere modificata a piacere, a seconda del tipo di scatola metallica di cui è possibile disporre, purché una delle facciate sia di dimensioni tali da consentire l'applicazione dello strumento, ed il volume interno sia tale da permettere l'installazione del commutatore, del potenziometro, e della pila da 4,5

volt. Volendo, l'alimentazione può essere ottenuta anche impiegando tre elementi a stilo da 1,5 volt al manganese, del tipo Hellekens (G.B.C. I/723), ed un adeguato supporto, del tipo G.B.C. G/283-7).

Per evitare che i circuiti accordati percepiscano segnali oltre a quelli in arrivo dall'antenna regolabile a stilo, è utile collegare all'involucro metallico un punto qualsiasi del circuito di emettitore del transistor.

## IMPIEGO PRATICO DELLO STRUMENTO

Il potenziometro di taratura P1 serve — come si è detto — per ottenere l'azzeramento dello strumento. Di conseguenza, non appena l'apparecchio è stato messo in funzione su una qualsiasi delle due frequenze, la prima operazione che occorre compiere è la regolazione di questo potenziometro, che deve essere effettuata in assenza di segnale di antenna, vale a dire tenendo inattivo il trasmettitore dell'impianto di radiocomando, agendo sull'apposita manopola accessibile dal lato superiore dell'involucro. La regolazione verrà effettuata in modo da portare l'indice del milliamperometro esattamente all'inizio della scala di deflessione.

Partendo ad esempio dalla frequenza di 27 MHz, occorrerà naturalmente disporre di un generatore di segnali ad Alta Frequenza abbastanza esatto, che servirà come generatore campione. Una volta messo in funzione il generatore, ed una volta predisposto il commutatore sulla frequenza di 27 MHz prodotta dal primo, sarà sufficiente creare un certo accoppiamento tra l'uscita del generatore e l'antenna dello strumento (tesa alla massima lunghezza), e variare l'ampiezza del segnale irradiato, fino ad ottenere una certa indicazione da parte del milliamperometro. Ciò fatto, si regolerà il nucleo della bobina corrispondente, fino ad ottenere la massima deflessione dell'indice.

Ciò fatto, se l'indice accenna a superare il fondo scala, si potrà ridurre di ampiezza il segnale prodotto dal generatore, e regolare nuovamente il nucleo sulla massima deflessione, e ripetere l'operazione finché si ottiene la massima defles-

sione con la minima ampiezza del segnale erogato. In tal modo si può avere la certezza che quella bobina è stata tarata esattamente sulla frequenza di 27 MHz, a patto che il generatore usato come campione sia sufficientemente preciso.

La medesima operazione dovrà essere eseguita anche nei confronti della frequenza di 72 MHz, per cui — successivamente — occorrerà predisporre il generatore su tale frequenza (oppure su di una frequenza pari esattamente alla metà, sfruttandone la seconda armonica), ed agire in modo del tutto analogo nei confronti del nucleo della bobina relativa all'apparecchio.

Ottenuto l'accordo dei due nuclei, sarà sufficiente bloccarli con una goccia di cera, per avere la certezza che — entro i limiti di tolleranza dovuti alle eventuali variazioni della temperatura ambiente — la frequenza di accordo rimanga costante.

Naturalmente, occorre rammentare che le frequenze di 27 e di 72 MHz non sono valori che devono essere rigorosamente rispettati: al contrario, sono valori che indicano semplicemente la **banda di frequenza** entro la quale è consentito il funzionamento dell'impianto di radiocomando. Di conseguenza, la frequenza di 27 MHz potrà essere in pratica — ad esempio — di 26,8 o di 27,12 e quella di 72 MHz potrà essere di 70,8 o di 72,6. In altre parole, i valori effettivi devono essere prossimi a quelli dichiarati, ma non rigorosamente gli stessi, a patto che corrispondano a quelli della frequenza di trasmissione e di ricezione.

Una volta compiuta la messa a punto delle bobine, lo strumento può essere chiuso, ed è pronto per l'uso. Vediamo ora in quale modo esso può essere impiegato, sia come ondometro, sia come misuratore di campo.

### Funzionamento come ondometro

L'apparecchio descritto funziona — come già si è detto — come ricevitore a frequenze fisse. Per ottenere la messa a punto del trasmettitore sulla medesima frequenza, occorre semplicemente agire sui dispositivi di sintonia di quest'ultimo.

(condensatore variabile o nucleo magnetico della bobina oscillatrice), che determina la frequenza di trasmissione. Quando, dopo aver predisposto lo strumento ad una certa distanza dal trasmettitore, si ottiene la massima deflessione dell'indice dello strumento, si può avere la certezza che il trasmettitore è tarato sulla frequenza voluta.

Naturalmente, qualora l'indice si porti violentemente al fondo scala, è sempre possibile ridurre l'indicazione agendo sul controllo di azzeramento, che può essere manomesso in modo da alterare l'equilibrio del ponte, riducendo la sensibilità.

Beninteso, agli effetti della messa a punto della frequenza, l'antenna dell'ondometro e quella del trasmettitore devono sempre essere completamente distese per tutta la loro lunghezza, onde evitare di ottenere risultati errati.

### Funzionamento come misuratore di campo

In occasione della valutazione del raggio di azione del trasmettitore, ed a seconda della sua potenza, si ha sempre una certa deflessione dell'indice quando il misuratore di campo si trova in prossimità del trasmettitore. Questa deflessione è dovuta al fatto che la curva di sintonia dell'unico circuito accordato disponibile nello strumento non ha una selettività talmente spinta, da fornire un'indicazione soltanto quando la frequenza di accordo corrisponde. Di conseguenza, per ottenere delle indicazioni attendibili, è sempre opportuno tenere lo strumento ad una distanza notevole dal trasmettitore, ricorrendo eventualmente ad un collaboratore per ottenere a voce le indicazioni fornite dallo strumento. Ove la distanza sia tale da impedire comunicazioni dirette, si potrà — all'occorrenza — ricorrere all'impiego di un radio-telefono.

A questo punto, occorre tener presente che il potenziometro P1, usato nel caso precedente per la regolazione della sensibilità oltre che per l'azzeramento, è utile anche nell'impiego come misuratore di campo, per ridurre la deflessione quando essa è tale da superare il fondo scala.

In base a quanto sopra, risulta del tutto intuitivo che — aumentando la distanza

tra l'antenna del misuratore di campo e l'antenna del trasmettitore — viene automaticamente ad aumentare la lunghezza del percorso lungo il quale il segnale viene irradiato. Mano a mano che ci si allontana dal trasmettitore, è facile notare qualsiasi variazione della deflessione dell'indice del galvanometro. Ogni deflessione verso sinistra significa ovviamente una diminuzione di intensità del segnale, e viceversa.

Una volta raggiunta la posizione in cui l'indicazione è minima, è bene controllare se nella stessa posizione il ricevitore installato a bordo del modellino reagisce ancora ai comandi. In caso positivo, si effettua una prova ulteriore a maggiore distanza, fino ad accertare quella in corrispondenza della quale il campo irradiato non è più tale da assicurare l'efficacia dei comandi radio-trasmessi. Non appena ottenuta questa indicazione, la medesima operazione può essere compiuta in tutte le altre direzioni, senza più dover disporre per il confronto del ricevitore installato sul modellino.

Il lettore potrà rilevare che un controllo di questo genere può essere compiuto direttamente col modellino e con l'aiuto di un collaboratore; tuttavia, non è difficile ammettere la maggiore semplicità consentita dall'uso dello strumento.

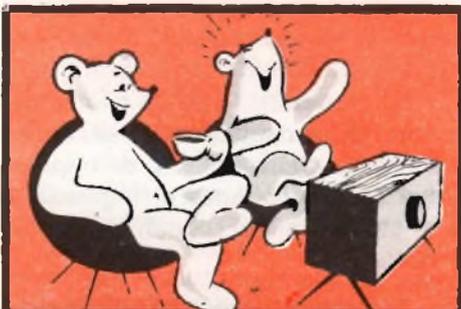
A prescindere da ciò, occorre però precisare che il misuratore di campo è ancora più utile agli effetti della determinazione della lunghezza ideale dell'antenna, sia del trasmettitore, sia del ricevitore. Infatti, una volta stabilita la distanza utile massima, è possibile accertare se — variando la lunghezza dell'antenna del trasmettitore — si ottiene un ulteriore aumento della deflessione dell'indice verso il fondo scala. Sarà sorprendente notare con quanta facilità è possibile estendere il raggio di azione, variando la lunghezza dell'antenna di trasmissione anche soltanto di pochi centimetri.

Una volta stabilita la lunghezza più opportuna, la sensibilità può essere ancora migliorata variando la lunghezza dell'antenna dello strumento, ciò che consentirà di stabilire la lunghezza ideale dell'antenna del modellino, a patto che le caratteristiche di accoppiamento di antenna, di induttanza della bobina, di impedenza di linea e di impedenza di ingresso del primo stadio, siano eguali a quelle dello strumento.

Come risulterà certamente chiaro al lettore, sia la realizzazione, sia la messa a punto di questo strumento sono assai semplici, e possono essere effettuate senza sostenere gravi spese, e soprattutto senza una mole eccessiva di lavoro. Gli unici argomenti di cui occorre tenere conto consistono nel fatto che l'involucro deve essere metallico onde evitare che le bobine possano ricevere segnali al di fuori di quelli che giungono tramite l'antenna. Oltre a ciò, l'antenna deve avere una lunghezza superiore al metro, affinché sia possibile ottenere l'accordo più indicato su entrambe le frequenze. A tale scopo, la scelta è caduta sul tipo normalmente usato per le autoradio, e precisamente sul tipo G.B.C. K 160. Separando la parte regolabile a telescopio dal dispositivo di fissaggio, è possibile creare un sistema di installazione sullo strumento, nel modo illustrato alla figura 1, usando delle ghiera isolanti, possibilmente in ceramica.

L'antenna viene accoppiata ad entrambi i circuiti accordati attraverso una capacità ceramica di 10 pF. Le medesime caratteristiche di accoppiamento vanno naturalmente osservate agli effetti del ricevitore installato a bordo del modellino, se si desidera determinare nel modo descritto la lunghezza ideale dell'antenna.

Sotto questo aspetto, è sempre possibile — sia che si tratti di un ricevitore a super-reazione, sia che si tratti di un ricevitore a supereterodina — realizzare un circuito accordato di ingresso identico a quello dello strumento descritto.

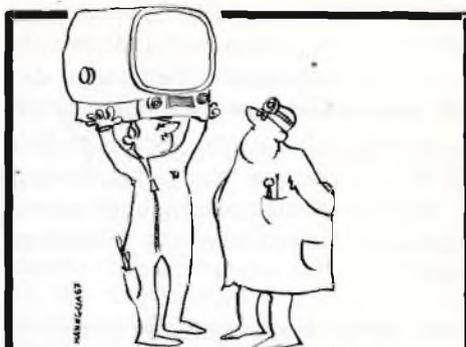


## VIDEO RISATE



### CIRCUITI STAMPATI

« Che diavolo hai combinato! Le misure del disegno sono espresse in millimetri e non in metri!... ».



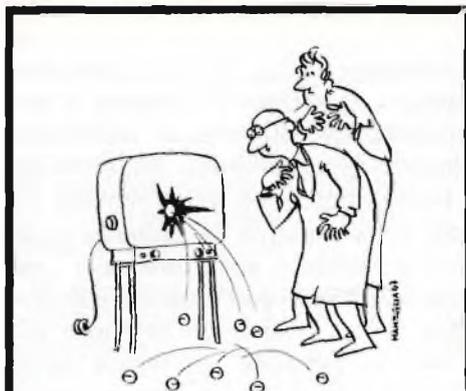
### TELEVISORE VECCHIO

« Dottore, ho urgente bisogno di una dentiera modello 731 del '56 per l'oscillatore orizzontale! ».



### MICRO-TV

« Benissimo il "primo", ottimo il "secondo"! Bisogna solo ritoccare il discriminatore a rapporto... ».



« Ho l'impressione che nel nuovo tubo RC sia stato sostituito il tradizionale cannone elettronico con un "mortaiò"... ».

# L'ANTIFURTO INDUSTRIALE

**ELETTRONICA  
INDUSTRIALE**

a cura della A.R.E.C.

Iniziamo con questo articolo lo studio di un problema sempre di scottante attualità: la difesa contro i furti. Dopo avere elencato le esigenze di carattere generale cui deve soddisfare il progetto, viene descritto nei dettagli un impianto antifurto di tipo professionale.

**L**a casistica dei furti ha ormai fatto constatare che le protezioni di tipo meccanico non solo molto efficaci per garantire la sicurezza di un ambiente: il ladro riesce con relativa facilità a forzare serrature, spezzare inferriate e forare pareti. Perciò una difesa accurata impone l'uso di numerose trappole elettriche di vario tipo, le quali debbono fornire un segnale di allarme non appena ha inizio l'operazione di furto.

Un impianto così concepito, cioè con protezioni di carattere elettrico, deve soddisfare varie esigenze pratiche. L'utente deve poter facilmente controllare lo stato di regolarità di tutte le trappole ed effettuare la loro inserzione, inoltre deve avere assoluta libertà di uscita e di rientro senza il timore di incappare nelle trappole stesse. Per questo risulta indispensabile la centralizzazione dei comandi, anche se ciò comporta logicamente l'adozione di più severi dispositivi di sicurezza, in modo che l'impianto non possa essere neutralizzato altri che dall'utente stesso

o dal personale incaricato. La soluzione di questo problema è costituita da una chiave variabile realizzata elettricamente, a somiglianza delle combinazioni meccaniche apposte sulle casseforti.

Tutti i comandi centralizzati devono essere convenientemente protetti, in particolare è necessario prevedere più sorgenti di alimentazione: rete elettrica principale, rete elettrica secondaria ed almeno una batteria di accumulatori. Risulta anche indispensabile l'installazione di dispositivi autonomi che forniscano il segnale d'allarme automaticamente in caso di tentativi di sabotaggio dell'impianto principale. Un apparato elettronico di blocco degli allarmi acustici deve poter regolare questa azione entro un periodo variabile tra 10 e 60 minuti; ciò per non derogare dalle vigenti norme di legge.

Abbiamo finora parlato di trappole elettriche, dedichiamo ora a questo argomento un esame più approfondito. Esistono svariati tipi di trappole: cellule fotoelettriche, raggi infrarossi, dispositivi a

eccitazione sonora, ecc...; purtroppo apparecchi di questo genere non sempre soddisfano le diverse esigenze di basso costo, facile manutenzione, sicurezza e stabilità di funzionamento. Il tipo classico di trappola che risulta più aderente a queste caratteristiche è l'interruttore. Naturalmente i dispositivi che compiono questa azione sono diversi: microinterruttori,

Premesse queste necessità tecnico-pratiche alle quali per ora abbiamo soltanto dato cenno, in attesa di fornire tutti i dettagli in sede di disamina dei circuiti, possiamo brevemente riepilogare le caratteristiche di una installazione antifurto professionale di tipo moderno. Essa (figura 1) risulta composta dai seguenti organi principali:

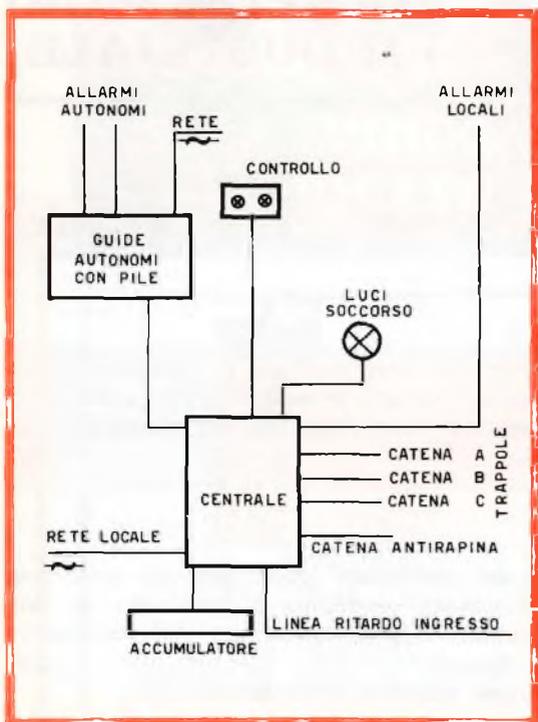


Fig. 1 - Schema a blocchi dell'impianto antifurto.

deviatori, reticoli di rame, fiale di mercurio, molle a pressione; tutti quanti richiedono un'installazione assai semplice e sono facilmente occultabili. Inoltre la disposizione in una rete elettrica a diverse linee in serie ed in parallelo rende l'impianto pressochè impossibile da neutralizzare; d'altra parte le esigenze di un rapido controllo per la ricerca e la localizzazione di eventuali guasti, consigliano l'adozione di linee sezionate. Il dispositivo di sezionamento risulta quindi assai delicato, in quanto non deve essere agibile dal ladro; esso verrà descritto in seguito.

Un centralino con relativo pannello dei comandi.

Una scatola guida degli allarmi autonomi.

Un certo numero di linee.

Una serie di trappole di tipo vario.

Alcuni apparecchi sonori.

Alcuni segnali luminosi.

Uno o più accumulatori 12 volt.

Il complesso è caratterizzato dalle seguenti qualità:

Costo moderato.

Alto grado di sicurezza e stabilità anche per lunghi esercizi.

Grande facilità di uso.

Possibilità di variare il numero e la qualità delle trappole.

Insignificante spesa di manutenzione.

Armonia con tutte le Leggi vigenti.

Gli ultimi tipi di centralini costruiti contengono tutti i dispositivi elettrici ed elettronici posti su di un telaio compatto, sistemato a sua volta in un armadietto o scatola-quadro delle dimensioni di cm. 30 per 40, con una profondità di soli 10 cm. La scatola guida degli allarmi autonomi, è contenuta in un piccolo quadrato di cm. 20. Per le linee può essere usata indifferente la piattina plastica o il cavetto multiplo, secondo le convenienze. Possono essere applicate a giorno oppure in traccia, a seconda delle possibilità pratiche e delle esigenze estetiche, ma il loro percorso e la loro qualità non hanno alcuna importanza nel senso funzionale. Per l'accumulatore sarà sufficiente una batteria da 12 volt, 45 amperora, e per gli allarmi sonori un paio di sirene da 40 watt.

Sarà opportuno soffermarci sulla descrizione particolareggiata dei singoli dispositivi, prima di esaminare lo schema generale del centralino. Ciò per rendere in seguito più spedita la sua descrizione e più facilmente comprensibile il meccanismo di funzionamento.

## IL BLOCCO DEGLI ALLARMI

Iniziamo la descrizione di questo particolare dispositivo per due motivi. Primo, perchè, pur essendo collegato agli altri circuiti, costituisce un elemento pressochè indipendente; secondo, perchè, prelevato in se stesso, può presentare motivo d'interesse generale per un grande nu-

Il circuito di utilizzazione, nel nostro caso, è comandato dal contatto di riposo del relè tampone, dal momento che a noi occorre l'interruzione del positivo; ma l'uso di relè avente il castelletto mobile formato da un doppio deviatore può facilmente permettere, in caso di necessità, il comando di qualsiasi tipo di utilizzazione. Per questo ritardatore, tra tutte le valvole

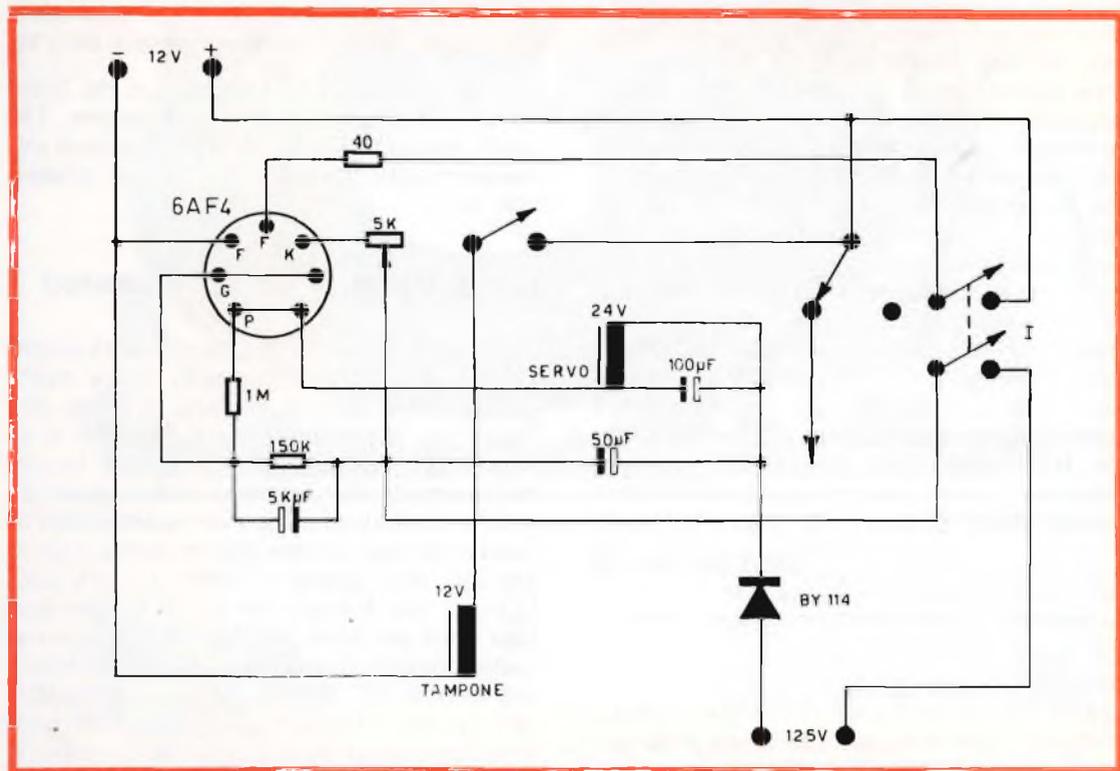


Fig. 2 - Schema elettrico del circuito di blocco degli allarmi.

mero di applicazioni affini. Esso occupa un piccolissimo spazio del centralino e, una volta descritto, non avremo più necessità di riparlare. La fig. 2 illustra il semplice schema di questo ritardatore, alquanto diverso da tutti quelli finora conosciuti.

Nel nostro caso la tensione di filamento della valvola è prelevata dalla bassa tensione in corrente continua del centralino, ma nulla si oppone all'uso della corrente alternata prelevabile sul secondario di un piccolo trasformatore, quando il dispositivo dovesse servire per altri scopi.

sperimentate, è stata preferita la 6AF4, che eroga circa 20 mA, con soli 100 volt anodici ed ha una forte pendenza. Si è reso così possibile l'uso di un relè di carico assai robusto e sicuro. Esso richiede 24 volt di eccitazione in corrente continua ed ha una bobina di 1200 ohm. Lo shunt da 100 microfarad serve ad evitare l'effetto di fibrillazione nelle frazioni di tempo vicine al momento d'innesco. Il funzionamento è il seguente. In posizione di riposo tutti gli organi del dispositivo restano inerti. L'inserzione simultanea del positivo di bassa tensione e della fase-

rete alternata dà inizio ad una lenta accensione della valvola, mentre la tensione anodica, attraverso la bobina di carico, raggiunge la placca della 6AF4, e da lì, attraversando la resistenza da 1 Megaohm alimenta la griglia controllo ove trovasi il positivo del condensatore da 5.000 microfarad.

Se il potenziometro catodico è regolato in modo da consentire una erogazione anodica insufficiente ad eccitare il relè, questo resterà inerte mentre il condensatore comincerà a caricarsi. Il fatto che la tensione di carica venga prelevata dal partitore costituito dalle due resistenze di 1 Megaohm e 150 K, non ha importanza, dal momento che la costante di tempo non è funzione del potenziale; essa ha il valore di circa 5.000 secondi. Trascurando la esposizione della formula di isteresi e i complicati integrali delle inerzie meccaniche, possiamo valutare i 5.000 secondi teorici in una costante massima disponibile di oltre un'ora. Ben maggiore potrebbe essere ottenuta la disponibilità del tempo variando i valori del partitore, purché il rapporto fra le due resistenze venga sempre tenuto inferiore ad 1 : 7.

Il monte del partitore potrebbe far capo direttamente al positivo anodico, ma in tal caso si perderebbe l'effetto reattivo del freno placca-griglia, con possibilità di oscillazione della valvola, considerando anche che il suo carico è costituito da un circuito accordato risonante su frequenza di valore basso. Rispettando le indicazioni dello schema di fig. 2 si ottiene un dispositivo di grande stabilità, perfettamente adeguato alle prestazioni richieste dal nostro centralino. A mano a mano che il condensatore si carica, avviene l'incremento dell'erogazione anodica con andamento tutt'altro che lineare, ma privo di « buchi »; è soltanto questo che interessa al nostro scopo, e quando attraverso la bobina del relè di carico scorrerà una intensità di corrente sufficiente ad eccitarlo, esso servirà il positivo al relè tampone, eccitandolo e agganciandolo in modo stabile. Questo relè resterà dunque eccitato anche quando gli altri organi del centralino conferiranno il riposo a tutti gli organi del dispositivo. L'opportuna regolazione del potenziometro catodico, effet-

tuata una volta per sempre, è sufficiente a fornire l'intera gamma dei valori contenuti nella costante di tempo massima. Vedremo in seguito che l'apertura del circuito di alimentazione del relè degli allarmi, li bloccherà dopo il tempo di ritardo voluto. È utile di richiamare l'attenzione sulla potenza delle resistenze e sulla tensione prova dei condensatori. Per quelle da 1 Mohm, e da 150 K, e per il potenziometro sarà sufficiente l'uso delle  $\frac{1}{2}$  watt, mentre quella da 40 ohm dovrà essere da 2 W.

I due condensatori da 100 e da 5.000 microfarad sono a bassa tensione (30 volt), mentre quello da 50 microfarad dovrà avere una tensione di prova di almeno 350 volt.

## MECCANISMO DI USCITA E RIENTRO

Ai fini pratici è indispensabile la protezione della porta d'uscita e ciò è ovvio perché deve essere proibita al ladro una facile via d'accesso per i complici o di uscita per le merci rubate. Quindi la porta principale deve essere dotata di un dispositivo in modo tale da permettere il passaggio dell'utente sia in uscita che in entrata, ma vietarlo al ladro, sia che apra la porta dal di fuori, sia dal di dentro qualora entri per altra via. I vecchi dispositivi consistevano in un semplice ritardatore manovrato dall'utente, atto ad escludere la trappola d'ingresso per alcuni secondi e a reinserirla automaticamente dopo il tempo voluto. Ciò consentiva la manovra entro ristretti limiti di tempo.

Tuttavia l'esperienza ha mostrato che la limitazione del tempo di uscita costituiva una grossa schiavitù; per questo motivo si è dovuto studiare un dispositivo tale da permettere una uscita libera e un rientro a tempo. Problemi accessori alla elaborazione di questo dispositivo sono stati risolti per vietare al ladro la manovra di esclusione e per evitare la formazione di impulsi durante una eventuale lentezza o sosta nella chiusura della porta. La fig. 3 fornisce lo schema completo del dispositivo che si è dimostrato in pratica perfettamente rispondente allo scopo.

Come il precedente, illustrato nella fig. 2, questo dispositivo, considerato a se,

# NOVITÀ

## GIRADISCHI Hi-Fi DUAL 1015

# Dual

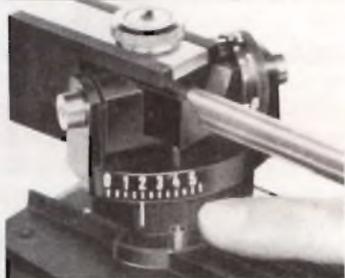


### Principali caratteristiche

- braccio completamente metallico di minima massa, bilanciato in tutti i piani, con sospensione a minimo attrito
- sistema semplicissimo di bilanciamento del braccio
- pressione di appoggio del braccio regolabile in modo continuo da 0 a 5,5 p
- automatismo del braccio funzionante in modo sicuro fino alla minima pressione di appoggio di 0,5 p/s. Sensibilissimo scatto di fine corsa
- dispositivo di compensazione anti-skating regolabile in modo continuo per pressione di appoggio da 0 a 5,5 p
- dispositivo di discesa frenata del braccio con ammortizzatore ai siliconi
- docili comandi a cursore, che permettono la manovra senza oscillazioni della piastra
- cambiadischi automatico per dischi di misura standard per mezzo di uno speciale perno portadischi autostabilizzante
- antimicrofonicità assicurata dalla estremamente bassa risonanza propria dell'apparecchio grazie all'isolamento acustico delle sospensioni e del contrappeso del braccio
- montaggio straordinariamente semplice dell'apparecchio, senza attrezzi, agendo dal disopra del pannello



bilanciamento del braccio



regolazione anti-skating

GEBRUEDER STEIDINGER - ST. GEORGEN/SCHWARZWALD  
Rappresentante e Concessionaria Esclusiva per l'Italia:

**RAPIT S.R.L. - MILANO**

VIA S. GREGORIO, 45  
TEL. 652.220

ASSISTENZA TECNICA E PEZZI DI RICAMBIO

# Dual

può essere tenuto come base di principio per altre utilizzazioni. Esso fornisce la possibilità di attribuire ad un deviatore due funzioni diverse, a seconda che venga sollecitato da un primo o da un secondo scatto, e di rendere sterili le sollecitazioni successive. Esempi di altre applicazioni potrebbero significare: il comando di un ascensore o di un montacarichi, la razionalizzazione di una catena di lavorazione industriale, la modulazione di un'onda portante per segnalazioni a distanza, ecc.

Il tutto si compone di 4 relé e due val-

ne dell'interruttore Z. La successiva pressione del pulsante instabile U porta il negativo sulla bobina del relé U avente il castelletto composto da 3 deviatori. Il primo fa agganciare stabilmente il relé U, con lo stesso meccanismo che avviene nei teleruttori; il secondo, per ora, non produce alcun effetto perchè distacca soltanto la bobina del relé I dal contatto di azione del deviatore W; il terzo invece serve il negativo alla bobina di M che viene dunque ad eccitarsi quasi contemporaneamente allo stesso U. Osserviamo i deviatori collocati sul castelletto del re-

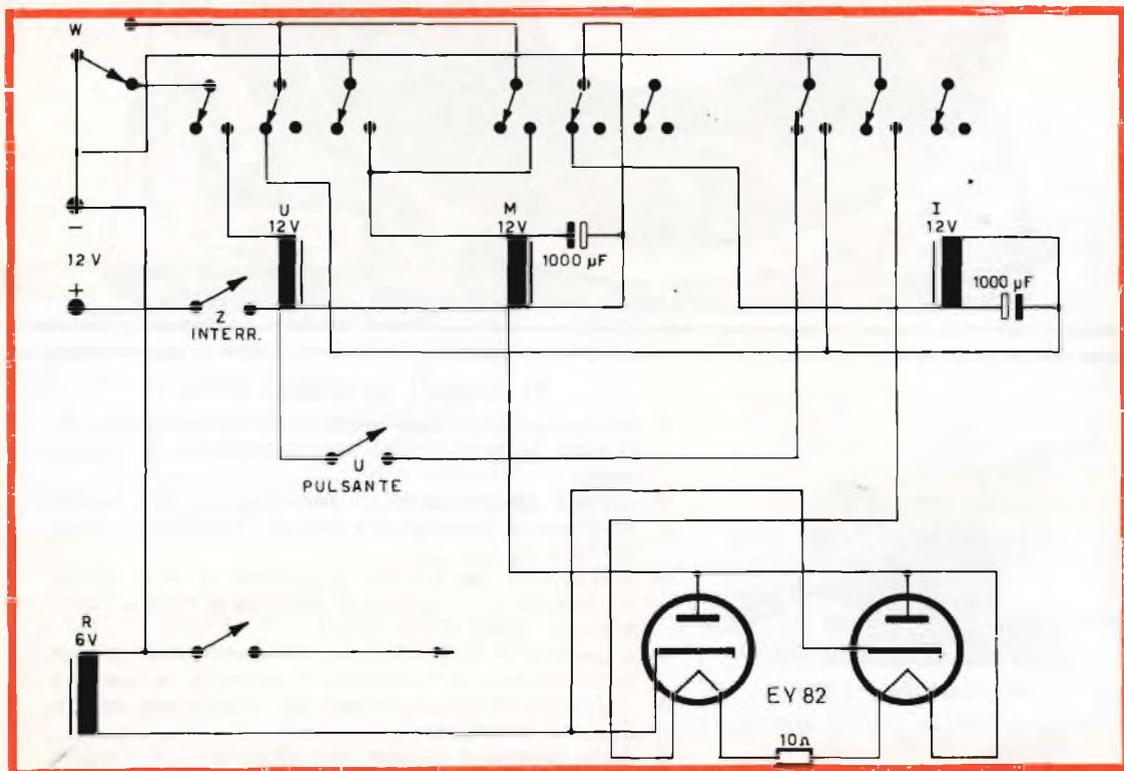


Fig. 3 - Dispositivo di comando d'uscita e rientro.

vole, previste queste al solo scopo di ottenere un effetto ritardato al secondo scatto. La sola alimentazione necessaria al suo funzionamento è costituita da una qualsiasi sorgente a 12 V C. C.. La stasi è assicurata dall'assenza del positivo e persevera anche dopo l'iniziale inserzio-

lé M: essi, per ora, non producono alcun effetto dinamico, ma il primo prepara il negativo sul contatto di azione del deviatore W, mentre il secondo isola la bobina di I. Il relé M, pur non possedendo il contatto di gancio, resta stabilmente eccitato perchè la sua bobina è alimentata

dal terzo deviatore del precedente relé U già agganciato. Dopo la pressione del pulsante si otterrà dunque l'eccitazione stabile dei primi due relé, mentre gli altri due resteranno a riposo, e le valvole spente. Il deviatore W è costituito da un microswitch che dopo la sollecitazione torna sempre nella sua posizione di riposo iniziale. Per cui, quando verrà sollecitato per la prima volta, si aprirà il contatto di riposo e si chiuderà quello di azione, ciò soltanto per un breve istante. Quel breve istante però sarà sufficiente a privare del negativo il primo deviatore di gancio collocato sul relé U, che lo fa diseccitare subito. Non così avviene per il successivo relé M che, pur privato del negativo, non torna a riposo finché il condensatore di shunt posto sulla bobina non si sarà scaricato. Questo breve ritardo serve a garantire l'esclusione della bobina del relé I finché il deviatore W non abbia ripristinato la sua posizione di riposo. Una eventuale anche lunga sosta di W sulla sua posizione di azione proroga la presenza del negativo sulla bobina del relé M che resterà eccitato nonostante il riposo del suo servo U, e ciò finché non torni a riposo anche il deviatore W. Quindi la prima sollecitazione di W avviene mentre i relé U ed M sono eccitati. Se viene fornita a W una seconda sollecitazione, tutti i relé, questa volta, sono in posizione di riposo, per cui il negativo viene direttamente convogliato verso la bobina del relé I. Questo si eccita e si aggancia mediante il suo primo deviatore, mentre il secondo deviatore porta il negativo sui filamenti delle valvole i cui anodi sono stati già forniti di positivo all'atto della chiusura iniziale dell'interruttore Z. A mano a mano che i catodi si riscaldano, la resistenza interna delle valvole diminuisce fino a lasciar passare un positivo sufficiente ad eccitare la bobina del relé R, il cui castelletto contiene i contatti di utilizzazione. In questa posizione finale, in cui i due primi relé restano a riposo mentre gli altri sono stabilmente eccitati, il pulsante U viene isolato, e quindi reso privo di funzionalità, mentre l'interruttore Z, può con la sua apertura ripristinare la posizione di riposo iniziale. Con l'uso di due valvole EY 82 aventi i filamenti in serie e gli elettrodi in parallelo, si ottiene una intensità di corrente sufficiente per

poter usare qualsiasi tipo di relé, purché questo possa entrare in eccitazione con 6 o 7 volt di tensione continua; ciò perché, anche a catodi riscaldati, la tensione passante attraverso le valvole resterà sempre decurtata dalla loro resistenza interna. Il ritardo di eccitazione di R, dall'istante della seconda sollecitazione di W, può variare dai 15 ai 50 secondi in funzione degli incrementi di valore della resistenza posta in serie sui filamenti. I deviatori liberi, aggiunti sui castelletti dei relé M ed I serviranno opportunamente ad illuminare od oscurare una gamma d'informazione delle fasi di lavoro. Sarebbe errato pensare che le stesse prestazioni potessero essere ottenute con l'impiego di un relé a tamburo di selezione; ciò perché esso richiederebbe egualmente l'ausilio di altri relé, con sensibile complicazione dello schema e aumento del costo, ma soprattutto perché il meccanismo di funzionamento non presenterebbe la semplicità e la sicurezza del dispositivo descritto.

Il complesso, nel nostro caso, è collocato nell'interno del centralino ad eccezione del microswitch W che verrà portato con una linea trifilare sul traversino superiore della porta d'uscita: sarà questa dunque che provocherà le sollecitazioni del deviatore.

Quando l'utente avrà ottenuto la posizione di vigilanza inserendo l'interruttore Z (Vedremo in seguito come Z verrà sostituito da un comando a combinazione segreta), per uscire dal locale protetto, lascerà la porta aperta e premerà il pulsante U. Dopo ciò potrà recarsi tranquillamente all'uscita senza limitazione del tempo. Appena uscito chiuderà lentamente la porta senza preoccuparsi per l'eventuale prolungamento della sosta del microswitch in posizione di azione. Dall'esterno osserverà l'accensione di una gemma rossa che si era precedentemente oscurata alla pressione del pulsante U, e potrà quindi abbandonare il locale con la certezza di aver ottenuto perfettamente la sua protezione. Al rientro, l'apertura della porta effettua la seconda sollecitazione del microswitch che provoca l'immediata eccitazione, con agganciamento stabile, del relé I. Ha inizio allora il riscaldamento dei catodi che porterà all'eccitazione del relé R con conseguente scatto degli allarmi non ap-

pena sarà scaduto il previsto tempo di ritardo.

Se è stato l'utente ad entrare, egli si reca presso il centralino e annulla facilmente la posizione di vigilanza premendo i pulsanti della combinazione; se invece entra il ladro, non fa in tempo ad ottenere, solo per tentativi, una combinazione che non conosce né può sperare alcun risultato con la pressione del pulsante U, perché esso viene tempestivamente isolato dallo stesso relé I. Eventuali successive sollecitazioni del microswitch W, comandato dalla porta, non produrrebbero egualmente alcun effetto perché il contatto di riposo si troverà su linea morta mentre quello di azione porterebbe il ne-

gativo in un circuito già fornito. Se il ladro, invece di dedicarsi al tentativo di neutralizzare la vigilanza, dà inizio alle operazioni di furto, incappa certamente in qualche altra trappola che provoca l'immediato innesco degli allarmi, annullando il ritardo di entrata.

Qualora l'utente desidera la protezione del locale, restando nell'interno di esso, lascia sempre chiusa la porta principale e trascura di premere il pulsante di uscita. In tal caso il microswitch W fornirà alla prima sollecitazione le prestazioni descritte nei riguardi della seconda. Si otterrà in tal modo la posizione di vigilanza interna, cioè senza l'uscita dell'utente.

(continua)

**N**onostante che le dimensioni degli elaboratori elettronici di dati, costruiti negli ultimi tempi negli Stati Uniti, continuano a ridursi sensibilmente, la loro capacità di lavoro per l'effettuazione ultrarapida di compiti matematici, statistici e di altro genere tende ad aumentare.

La sezione Autonetics della North America Aviation Corp. di Anaheim, in California, ha presentato alla stampa un calcolatore, che pur essendo più piccolo d'una scatola da scarpe, ha altrettante parti di 400 televisori. L'apparato pesa solo 6 kg. e misura 127x165x340 mm. Il suo volume è di circa 7.500 cm<sup>3</sup> e assorbe una quantità di corrente pari a quella consumata da una lampada da 50 W.

L'apparato, identificato con la sigla D26J-1, servirà principalmente nel campo spaziale, aeronautico, marittimo e al suolo. Può operare da solo oppure può essere combinato in serie con altri elaboratori elettronici dello stesso formato o più grandi.

Quasi il 90% dei circuiti del calcolatore sono realizzati su parti con una superficie di 1/4 di cm<sup>2</sup> e che contano ben 45 componenti elettronici.

Le sezioni aritmetica, memoria e entrata-uscita possono essere facilmente asportate e cambiate allo scopo di adattare il sistema ad un'ampia gamma di utilizzazioni, senza essere costretti a ricorrere ad alterazioni notevoli del progetto originale.

Dal canto suo, la International Business Machines Corporation ha realizzato un apparato calcolatore che si avvicina alle dimensioni di un grosso libro. I suoi circuiti elettronici, denominati « thin films » (pellicole sottili), sono più sottili dell'inchiostro che viene depositato su un foglio normale di giornale durante la stampa. Essi sono costituiti da schemi metallizzati a strati sovrapposti dello spessore di circa mezzo millesimo di millimetro, riportati su vetri in modo da formare circuiti e parti elettroniche.

I circuiti su pellicole sottili, prodotti presso la fabbrica di Owego (New York), vengono allestiti mediante il passaggio dei vetri in una serie di camere a vuoto intercomunicanti. Metalli vaporizzati come rame o cromo sono depositati sui vetri previa interposizione di maschere perforate in base al modello del circuito da realizzare. Ad ogni camera a vuoto, i vetri si arricchiscono di un nuovo strato di metallo.

# COSTRUZIONE DI UNA CASSA ACUSTICA ANTIRISONANTE

**ALTA  
FEDELTA'**

a cura di L. V.

Costante è l'ansia di novità e di sensazionali innovazioni nel campo delle casse acustiche per diffusori. L'Amatore chiede ogni giorno di più il meglio in questo campo sul quale molti e molti studi sono già stati fatti sia in campo teorico che sperimentale. Il progetto che presentiamo, un brevetto dovuto a ricercatori inglesi, suscita il nostro interesse per la bontà di impostazione e l'evidente e documentato buon esito dei risultati.

**C**ol passare degli anni, il progetto degli altoparlanti s'è andato man mano perfezionandosi cosicchè è oggi possibile raggiungere una qualità di riproduzione veramente elevata. In particolare, l'adozione del polistirolo espanso quale materiale componente per la fabbricazione di coni per altoparlante ha notevolmente ridotto la possibilità di distorsione dovuta alla rottura del cono.

Sfortunatamente, la costruzione di casse acustiche non ha seguito la stessa curva ascendente in fatto di perfezionamento, e abbiamo i nostri dubbi che un buon diffusore possa realmente migliorare le prestazioni già conseguite con l'impiego di un altoparlante veramente buono. In genere anzi, la cassa aggiunge « colorazione » alla riproduzione dell'altoparlante, cioè falsa i livelli acustici a certe frequenze.

La cassa acustica che qui descriviamo è stata costruita appunto con l'intento di minimizzare tale aumento di « colorazione » dovuto alla presenza del diffusore. Per capire come si sia potuto ottenere ciò occorre riferirsi a taluni principi elementari sul funzionamento dei diffusori.

La maggior parte delle casse acustiche sono del tipo « bass-reflex ». La realizzazione costruttiva di tali casse è illustrata, in sezione, in fig. 1. Come si vede, la lunghezza del percorso che separa la superficie posteriore del cono dalla superficie anteriore è limitata cosicchè se ne deduce che la risposta alle frequenze più basse sarà scadente. Si potrebbe ovviare all'inconveniente collocando nella cassa un risuonatore di Helmholtz a colonna d'aria avente una risonanza propria eguale alla frequenza più bassa da riprodurre. Sfortunatamente questa risonanza della cassa aggiunge « colorazione » in corrispondenza delle frequenze basse. La sovraoscillazione che ne risulta quando si riproducono transitori a bassa frequenza, come quelli prodotti da un contrabbasso, è in genere particolarmente fastidiosa.

Inoltre spesso la cassa è insufficientemente smorzata e, conseguentemente, il suono emerge ancora da essa con notevole ritardo rispetto alla cessazione del suono originale. È necessario quindi uno smorzamento sufficiente per ridurre questo fenomeno di isteresi e così facendo si riduce il



Fig. 1 - Vista in sezione di un bass reflex.

« Q » della cassa e si perde qualsiasi vantaggio alle frequenze più basse, quale si avrebbe voluto ottenere con l'aggiunta del risuonatore.

Il collaudo della cassa con onda sinusoidale non ne mette naturalmente in luce il cattivo responso. Infatti una curva di risposta a fianchi troppo ripidi — fig. 2B — dà luogo ad una riproduzione di qualità più scadente che non un'altra con smorzamento più graduale — fig. 2A — anche se, apparentemente, quest'ultima banda passante sembra avere una larghezza inferiore.

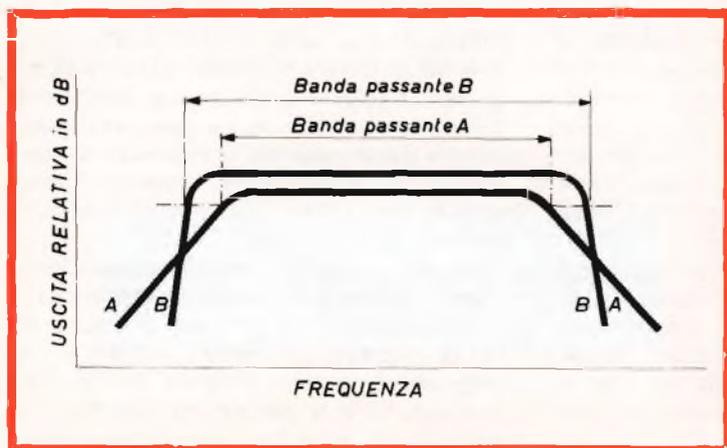


Fig. 2 - Bande passanti con diverso comportamento ai transistori.

In pratica, una frequenza di taglio troppo netta dà luogo a sovraoscillazione in corrispondenza di essa. Questo effetto distorcente non può essere eliminato ed è quanto si ottiene quando si vuole allargare la banda passante del sistema facendo uso di elementi risonanti. È per questo motivo che molte casse acustiche « rimbombano » pur non essendo avvertibile alcuna risonanza particolare se si effettuano le misure sul solo altoparlante.

Una tecnica di collaudo delle casse acustiche, molto promettente, consiste nel verificare la bontà di riproduzione della cassa in presenza di segnali impulsivi o « funzioni a gradino ». Questo metodo molto efficace, per quanto inspiegabilmente non molto diffuso, conferma come la maggior parte dei diffusori presenti qualità scadenti.

È a questo punto evidente che l'onda posteriore generata dal cono deve essere assorbita se si vuole evitare « code » e risonanze nella riproduzione.

La fig. 3 mostra la soluzione adottata in passato in una cassa acustica a labirinto per assorbire l'onda posteriore facendogli compiere percorsi multipli. Tuttavia le dimensioni del labirinto risultano in pratica eccessive. A meno che lo smorzamento di queste casse non sia più che sufficiente, esse sono caratterizzate da un notevole immagazzinamento di energia acustica che ne « impasta » la riproduzione a scapito della chiarezza e limpidezza del suono.

## Verso l'impiego di una linea di trasmissione

L'unico metodo sicuro per sopprimere l'onda sonora posteriore consiste nel trasmetterla lungo una linea di trasmissione infinita. In prima approssimazione ciò potrebbe sembrare praticamente irrealizzabile.

Se una linea di trasmissione per l'onda sonora viene riempita con un mezzo acustico debolmente resistivo, l'onda sonora viene rapidamente assorbita. Ad una certa distanza, l'onda sonora sarà così debole che, anche chiudendo la linea di trasmissione, l'onda riflessa verso il cono dell'altoparlante avrà una ampiezza trascurabile.

La scelta del materiale acustico assorbente determina in gran parte le prestazioni finali del sistema, cosicché abbiamo ritenuto importante fare una ricerca preliminare del materiale più adatto da impiegare. Sono stati provati molti materiali, tra cui la fibra

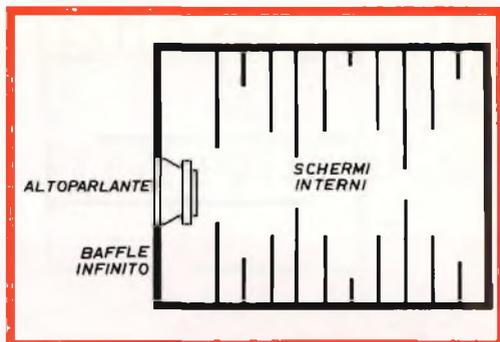


Fig. 3 - Vista in sezione di un diffusore a labirinto.

di vetro, ma i migliori risultati si sono ottenuti con la lana naturale a fibra lunga. Questo materiale presenta un buon coefficiente di assorbimento anche a frequenze molto basse. La fig. 4 pone a confronto le caratteristiche di assorbimento di alcuni tra i materiali assorbenti più idonei.

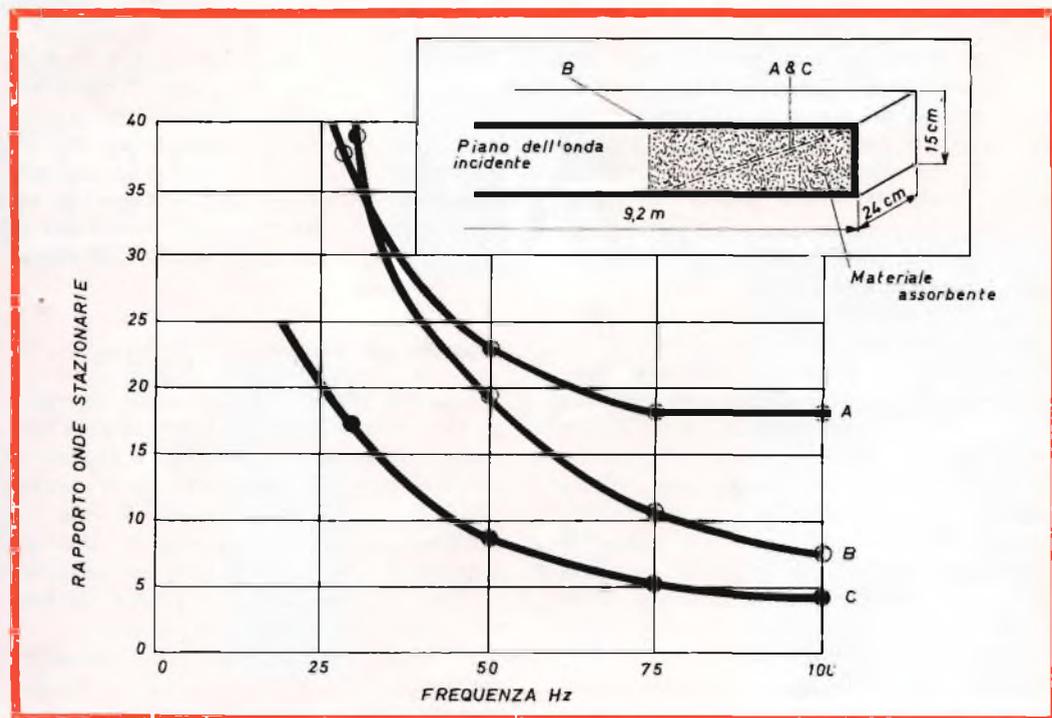


Fig. 4 - Caratteristiche di riflessione di vari tipi di materiali assorbenti: A) cono in fibra di vetro lungo 150 cm. B) assorbitore compatto in fibra corta di lana lungo 90 cm. C) cono in fibra lunga di lana lungo 150 cm.

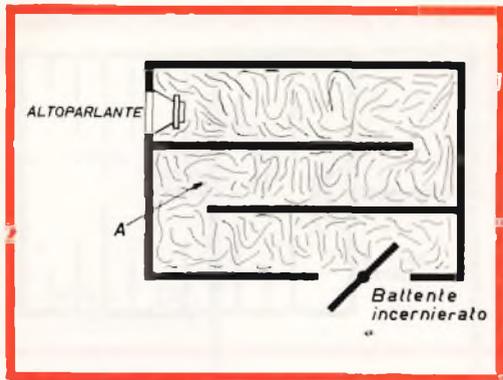


Fig. 5 - Diffusore antirisonante sperimentale del tipo a linea di trasmissione.

In pratica non è consigliabile impiegare una linea di trasmissione rettilinea. Ad essa, abbiamo preferito, l'uso di una linea ripiegata avente una lunghezza totale di 244 cm. Essa è stata realizzata come in fig. 5. L'estremità terminale della linea di trasmissione ripiegata è stata dotata di un battente incernierato in modo da poterne verificare le prestazioni sia con linea a terminazione aperta oppure chiusa. I risultati ottenuti sono del massimo interesse.

Quando la terminazione della linea di trasmissione è chiusa, la cassa acustica è caratterizzata da ottime prestazioni generali con una risonanza propria alle frequenze più basse molto debole. Il collaudo con onda sinusoidale conferma che la risposta al disotto di 60 Hz cade di vari dB sebbene l'ampiezza dello spostamento assiale del cavo raddoppi di valore il dimezzarsi della frequenza. Questo inconveniente dipende da fenomeni di diffrazione dell'onda sonora perchè il diagramma polare di irradiazione della cassa varia con la frequenza, specie alle frequenze più basse. La risposta alle basse frequenze può essere notevolmente migliorata distanziando alquanto la cassa dalla parete retrostante. Il funzionamento della cassa con terminazione della linea di trasmissione aperta permette un duplice risultato. In primo luogo si migliora ancor più la linearità di risposta alle frequenze più basse comprese tra 30 e 50 Hz. Questo miglioramento è possibile poichè la lunghezza della linea di trasmissione ripiegata è stata scelta in modo che l'onda sonora

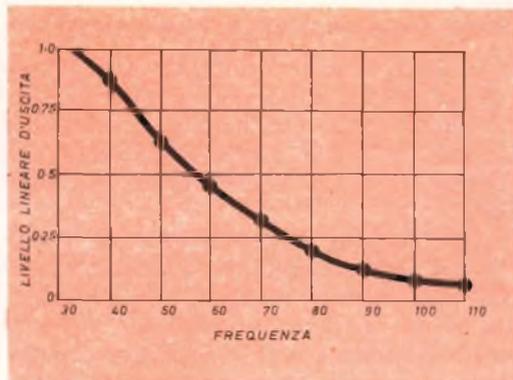


Fig. 6 - Pressione acustica nella linea di trasmissione chiusa del diffusore sperimentale.

riflessa con ritardo dalla linea di trasmissione risulta in fase con l'onda sonora irradiata dalla superficie anteriore del cono. Inoltre, poichè le frequenze più basse vengono in questo modo irradiate da due sorgenti distinte (cono dell'altoparlante e terminazione aperta), anche i dannosi effetti di diffrazione si riducono.

A causa delle proprietà assorbenti della linea imbottita con lana che si comporta come un filtro passa basso, l'irradiazione della terminazione si riduce prima che soprovengano effetti di cancellazione alle frequenze più alte. La fig. 6 illustra le caratteristiche di attenuazione della linea di trasmissione acustica ripiegata così realizzata.

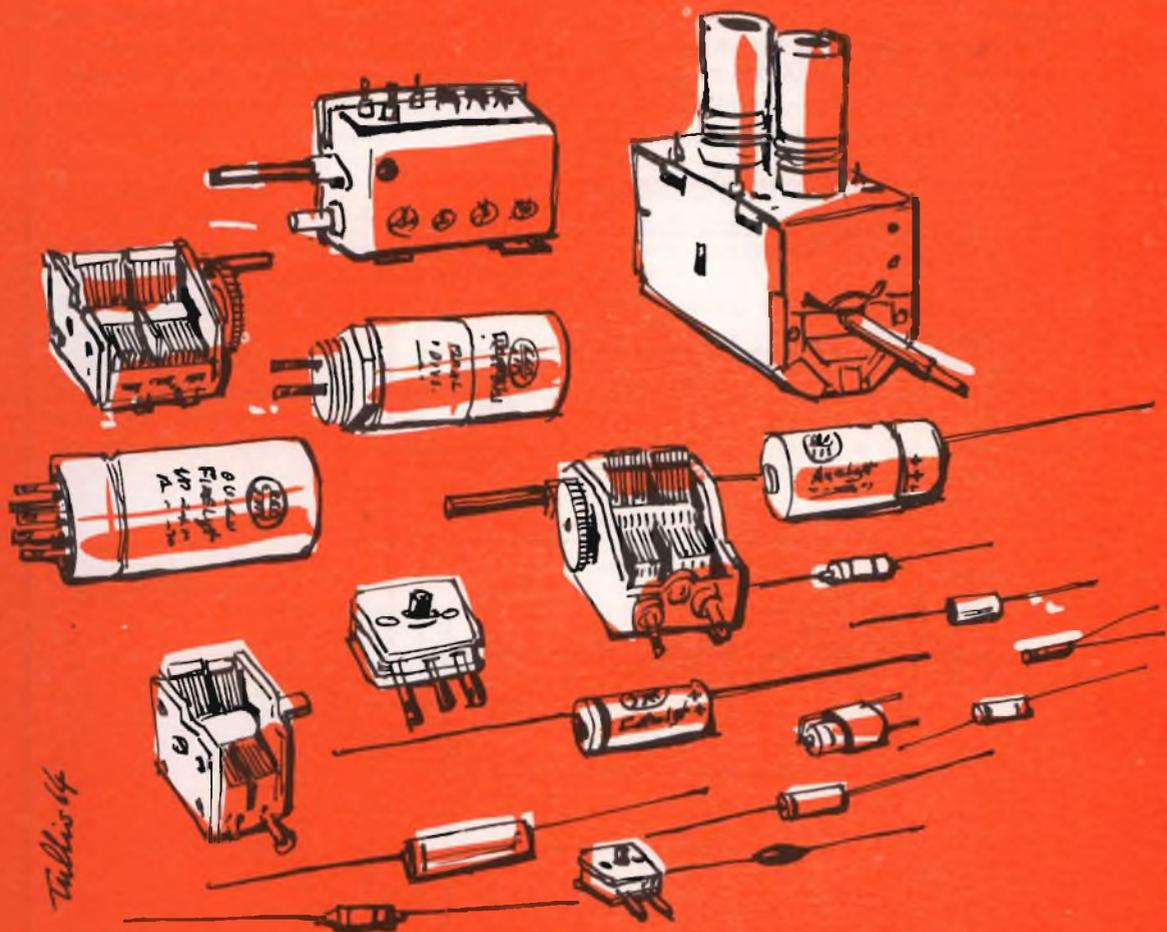
### Risposta agli impulsi

Essendo risultata soddisfacente la risposta del sistema in regime sinusoidale si è passati al collaudo con segnali a impulsi. È già stato detto in precedenza come non sia possibile riprodurre esattamente con un diffusore una funzione a gradino. Vari accorgimenti sono stati adottati nel corso degli anni per avvicinarsi a questo risultato ma nessuno ha dato esito positivo.

Un sistema assai efficace per generare funzioni acustiche di comando a gradini consiste nell'impiegare fili esplosivi.

Questo metodo prevede essenzialmente la scarica di un condensatore antinduttivo di capacità elevata (100  $\mu$ F) caricato a 250 V, attraverso un tratto di filo di rame sta-

### componenti per radio e televisione



# FV/83



**DUCATI ELETTROTECNICA S.p.A.**

BOLOGNA-BORGO PANIGALE - Casella Post. 588  
Telegrammi e Telescrivente: Telex 51.042 Ducati

gnato  $\varnothing$  0,12 mm, lungo 1 cm. Per effetto della corrente di scarica il filo evapora quasi istantaneamente e produce un impulso acustico con un tempo di salita nel campo delle frequenze ultrasoniche.

Si potrebbero ottenere impulsi sonori anche con uno scaricatore a scintilla ma sarebbe necessario disporre di una sorgente di alta tensione d'elevata capacità se si vuole produrre una intensità di suono apprezzabile. La tecnica dei fili esplosivi è assai meno pericolosa e richiede solo un alimentatore tipo radio per cui si è preferito questo sistema.

Il microfono di controllo aveva una banda passante da 30 a 10.000 Hz ed è stato posto nella cassa acustica, a una distanza

di 385 mm dalla sorgente acustica (filo esplodente). Il filo esplodente è stato collocato nel piano idealmente occupato dal cono dell'altoparlante e la relativa foratura circolare per il montaggio dell'altoparlante è stata chiusa.

La fig. 7a illustra i risultati dell'esperimento. In essa si distingue appena il picco dovuto all'impulso iniziale di suono.

I risultati così ottenuti sono degni di fede. Il grafico, ricavato da un oscillogramma, rivela che il primo ciclo dell'oscillazione smorzata che segue l'impulso sonoro è dovuto al comportamento elastico del pannello di chiusura (dello spessore di 19 mm) posto in luogo del cono dell'altoparlante.

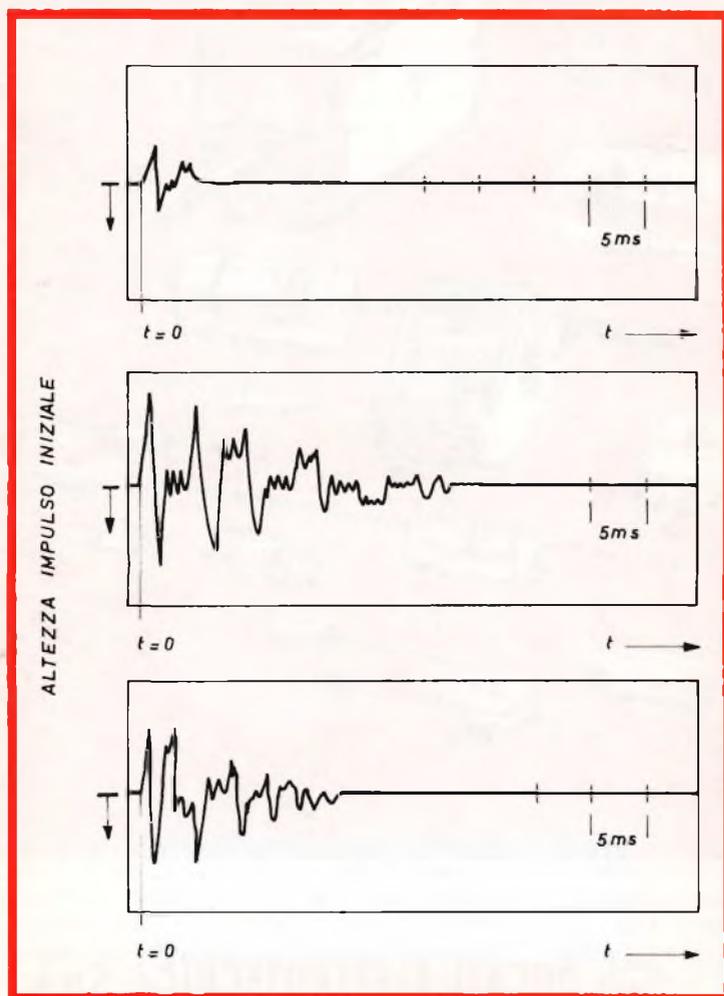
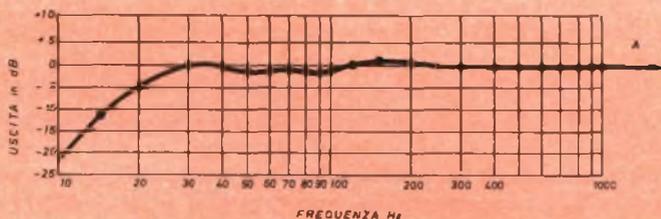


Fig. 7 - (In alto): risposta all'impulso del diffusore a linea di trasmissione. (Al centro): risposta all'impulso di bass reflex di eguale curvatura interna. (In basso): risposta all'impulso di un bass reflex con smorzamento interno.

Fig. 9 - Risposta ai bassi del diffusore antirisonante in regime sinusoidale.



L'esperimento è stato quindi ripetuto su un diffusore bass-reflex di uguale volume interno, avente una porta di 155 cm<sup>2</sup> e sprovvisto di qualsiasi smorzamento interno. I risultati sono nettamente dissimili. Il suono dovuto alla esplosione del filo rimbomba molto di più e si smorza in un tempo assai più lungo.

Ciò è chiaramente illustrato in fig. 7b, rilevata mantenendo inalterate le altre condizioni di prova, cioè sensibilità del microfono e durata dell'asse tempo dell'oscilloscopio.

Per ultimo, s'è condotto l'esperimento sul medesimo bass-reflex adeguatamente smorzato riempiendolo con un materiale acusticamente assorbente. Anche qui si

nota che lo smorzamento sonoro in corrispondenza delle frequenze più basse è incredibilmente lento anche se migliore dei diffusori attualmente in uso.

Poichè lo smorzamento in funzione della frequenza raggiunge spesso pendenze dell'ordine di 18 dB/ottava, il diffusore rimbomba ai bassi come un « juke box » e ciò a qualcuno può piacere anche se trattato di una risposta tutt'altro che naturale e fedele.

Montando sulla cassa acustica a linea di trasmissione ripiegata un altoparlante con risonanza propria di 30 Hz, la risonanza del diffusore scende a 15 Hz ed è peraltro molto smorzata per cui l'effetto acustico che ne deriva è del tutto trascura-

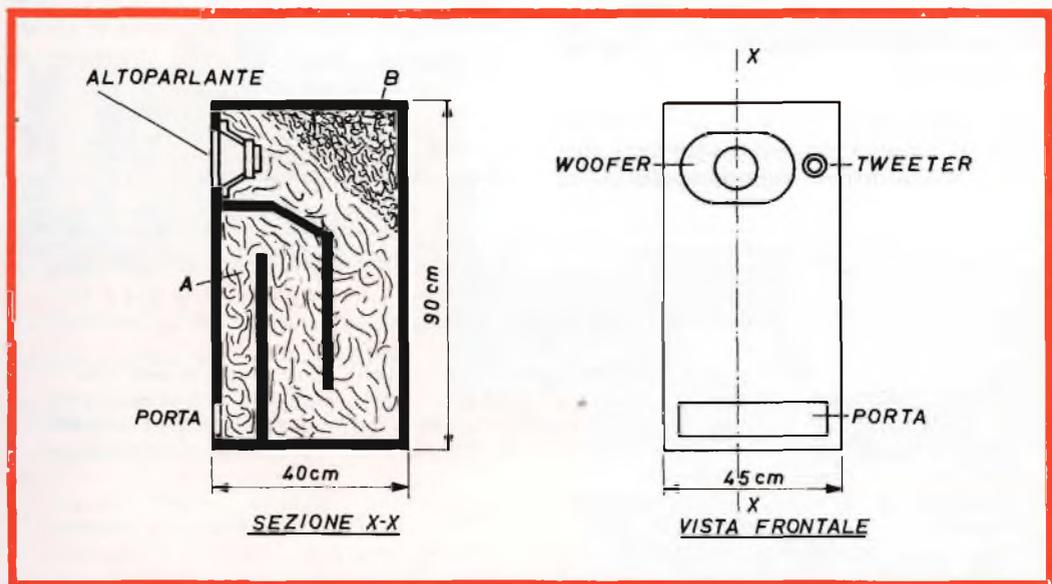


Fig. 8 - Realizzazione costruttiva del diffusore antirisonante.

bile. Poichè lo smorzamento acustico della linea di trasmissione ripiegata influenza anche il comportamento dell'altoparlante anche la forma d'onda dei segnali riprodotti a frequenza più bassa, risulta più fedele.

Anche la prova di collaudo auditivo della cassa acustica ha confermato i buoni risultati rilevati strumentalmente. A prima vista, il comportamento ai bassi sembra deludente ma ciò dipende dal fatto che solitamente ascoltiamo diffusori rimbombanti. In realtà la riproduzione dei bassi, quando queste frequenze sono comprese nel segnale, è assolutamente fedele.

### Aspetti pratici

La costruzione di questa cassa non è critica e sono possibili talune varianti. L'unico requisito necessario consiste nel far sì che la linea di trasmissione ripiegata presenti una sezione gradualmente più piccola a struttura uniforme. Occorre anche notare che questo diffusore, peraltro assai efficiente, non può migliorare gran che le prestazioni di un altoparlante scadente.

Per questo diffusore è stata inoltrata una domanda di brevetto per cui non è possibile pensare ad applicazioni commerciali, tuttavia non vi sono limitazioni per il dilettante e l'autocostruttore. Per questi appassionati riteniamo opportuno sottolineare quanto segue:

1) La cassa deve essere costruita usando materiale afono di forte spessore. Solitamente è meglio usare pannelli di tru-

cioli di legno pressati, anzichè assi. Non è invece necessario rinforzare la cassa con delle croci interne come si fa con i bass-reflex, perchè in questo caso, grazie all'effetto assorbente della lana non si generano forti pressioni interne.

2) Occorre evitare che la linea di trasmissione ripiegata formi angoli acuti in vicinanza del cono dell'altoparlante allo scopo di ridurre l'ampiezza delle onde stazionarie dovute alla riflessione del suono sugli spigoli.

3) La lana usata come elemento assorbente, deve essere del tipo a fibra lunga e ammassata con una densità non elevata, in ragione di  $30 \div 45 \text{ kg/m}^3$ . Occorre anche accertarsi che la lana sia di buona qualità.

4) È bene usare uno spray antimuffa per evitare che l'interno del diffusore e il materiale assorbente in esso raccolto abbiano ad alterarsi col tempo perchè ciò influenzerebbe negativamente sulle prestazioni del diffusore.

Sebbene mantenendo inalterate le proporzioni del disegno costruttivo sia possibile costruire la cassa più o meno grande, tuttavia per prestazioni e capacità di potenza irradiata, consigliamo gli interessati di attenersi alle misure suggerite.

(Da « Wireless World », ott. 65  
libera traduzione di « Kappatizero »)

**A**ttuali orientamenti nel campo dell'illuminotecnica è stato il tema di una conferenza recentemente tenutasi a Milano presso l'Associazione Commercianti Installatori Eletticità.

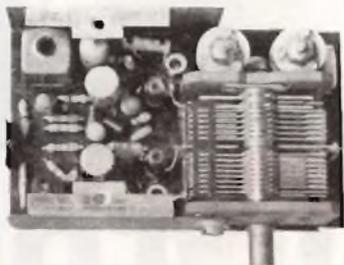
Dopo una introduzione al tema fatta per mezzo di due films: « La storia della luce » ed il « Miracolo della luce », sono state prese in esame le nuove sorgenti luminose realizzate nel corso degli ultimi anni. Si è poi trattato dei livelli luminosi attualmente consueti per le diverse attività e degli apparecchi combinati per l'illuminazione ed il condizionamento.

Nel corso della conferenza gli specialisti dell'eletticità hanno potuto apprendere delle più aggiornate tendenze nel campo della luminanza degli impianti di illuminazione stradale, della regolazione elettronica della luce nelle sale cinematografiche, per conferenze ecc. ed infine i metodi da adottare per conseguire una buona uniformità di illuminamento e di luminanza, per eliminare l'abbagliamento diretto e di riflesso, per realizzare una buona distribuzione delle ombre ed una soddisfacente armonizzazione dei colori.

---

## autocostruitevi un radiorecettore a modulazione di frequenza con la serie delle unità premontate Philips

---



**Sintonizzatore PMS/A**

---



**Amplificatore F.I. PMI/A**

---



**Amplificatore B.F. PMB/A**

---

le unità devono essere completate di:

- 1 Potenziometro da  $5\text{ k}\Omega$  logaritmico E098 DG/20B28 per la regolazione del volume
- 2 Altoparlante con impedenza da  $8 \div 10\Omega$  (AD 3460 SX/06)

Prestazioni del ricevitore completo

### SEZIONE FM

Sensibilità con  $\Delta f = 22,5\text{ kHz}$  e  $f = 400\text{ Hz}$   
 $< 2\mu\text{V}$  per potenza di uscita di  $50\text{ mW}$ .  
Rapporto segnale-disturbo con  $\Delta f = 22,5\text{ kHz}$  e  $f = 400\text{ Hz}$   
 $30\text{ dB}$  con segnale in antenna  $< 8\mu\text{V}$ .  
Sensibilità con  $\Delta f = 75\text{ kHz}$  e  $f = 1000\text{ Hz}$   
 $< 25\mu\text{V}$  per potenza di uscita di  $50\text{ mW}$ .  
Distorsione con  $\Delta f = 75\text{ kHz}$  e  $f = 1000\text{ Hz}$   
 $< 3\%$  per potenza di uscita di  $50\text{ mW}$ .  
Selettività  
 $\geq 45\text{ dB a } \pm 300\text{ kHz}$ .  
Larghezza di banda a  $-3\text{ dB}$   
 $\geq 150\text{ kHz}$ .

### SEZIONE AM

Sensibilità con  $m = 0,3$  a  $400\text{ Hz}$   
 $100\mu\text{V/m}$  per potenza di uscita di  $50\text{ mW}$ .  
Rapporto segnale/disturbo misurato a  $1\text{ kHz}$   
 $26\text{ dB}$  con  $560\mu\text{V/m}$ .  
Selettività a  $\pm 9\text{ kHz}$   
 $< 30\text{ dB}$ .  
C.A.G.  
 $\Delta V_{ep} = 10\text{ dB}$  per  $\Delta V_{rf} = 27\text{ dB}$   
(misurata secondo le norme C.E.I.).

- 3 Antenna in ferrite, gradazione IV B (per esempio C8/140, C9,5/160, C9,5/200 oppure PDA/100, PDA/115, PDA/125).
- 4 Commutatore AM/FM e antenna a stilo per FM

le unità sono reperibili presso i migliori rivenditori della vostra zona

---

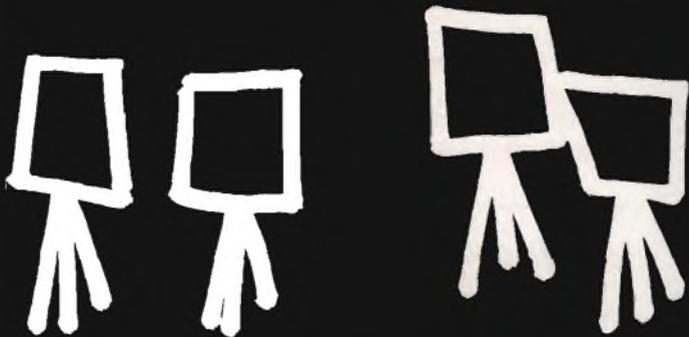
**PHILIPS** s.p.a.

**Reparto Elettronica**

piazza IV Novembre, 3 - Milano - telefono 69.94

---

## CRUCIVERBA TECNICO



# IL TRANSISTOR

### ORIZZONTALI:

- 1) - Multivibratore in continua oscillazione -
- 8) Con « ito » è il fattore di qualità di una bobina - 9) Diodo Zener al Silicio (sigla) -
- 10) Prima dell'amplificatore - 11) Valvola trasmittente - 12) Sigla di tensione elevata -
- 13) In tedesco si usa per « Inserito » - 14) Comitato Nazionale Eiettrici - 15) La fine del 18 verticale - 16) Unità di sensazione sonora -
- 17) Da destra a sinistra, senza di questo non esisterebbe l'elettroacustica - 18) Se magnetico si dispone normale ad un conduttore percorso da corrente - 21) L'estremità finale della griglia - 22) La più alta tensione nel televisore - 23) Un pezzo di zoccolo a otto piedini -
- 24) Una vocale fra due resistenze - 25) Valvola raddrizzatrice a semionda - 27) Simbolo rovesciato di diodo al germanio per alta frequenza - 28) Non è completamente acceso -
- 29) Convertitore Analogico Numero - 30) Circuito con capacità ed induttanza.

1	A	2	S	3	T	A	B	4	I	5	L	6	E	7	A
8	M	E	R					9	O	A	Z				T
10	P	R	E					11	T	B			12	A	T
13	E	I	N					A				14	E	N	E
15	R	E	I							16	P	H	O	N	
								17	O	T	I	D	U		
18	X	19	G	20								21	L	I	A
22	E	A	T									23	U	C	T
24	R	U	R					25	E	Z			27	A	O
28	E	S	D					29	C	A	N				R
30	U	S	C	I	L	L	A	N	T	E					

### VERTICALI

- Misura del rapporto tensione/resistenza - 2) Così le resistenze si sommano - 3) Onde elettriche sui binari ferroviari - 4) Lettera greca usata per corrente - 5) Non è terminato il laboratorio -
- 6) Sigla di valvola raddrizzatrice - 7) Diminuisce il livello - 12) Tensione positiva - 14) Vale per mille - 16) Simbolo di metallo nobile usato in lega nei filamenti delle valvole termoioniche -
- 18) Si usa per indicare un'antenna - 19) Precisano l'intensità di un campo magnetico - 20) Dal basso all'alto, è pericoloso nel circuito - 25) Valvola a triodo e pentodo finale - 26) Dal basso all'alto, diodo a punta di contatto.

# AMPLIFICATORE STEREOFONICO

## 10 + 10 W

Viene descritto un amplificatore stereofonico da 10 W per canale che impiega due pannelli a circuito stampato con una valvola EF 86 e due valvole ECL 86.

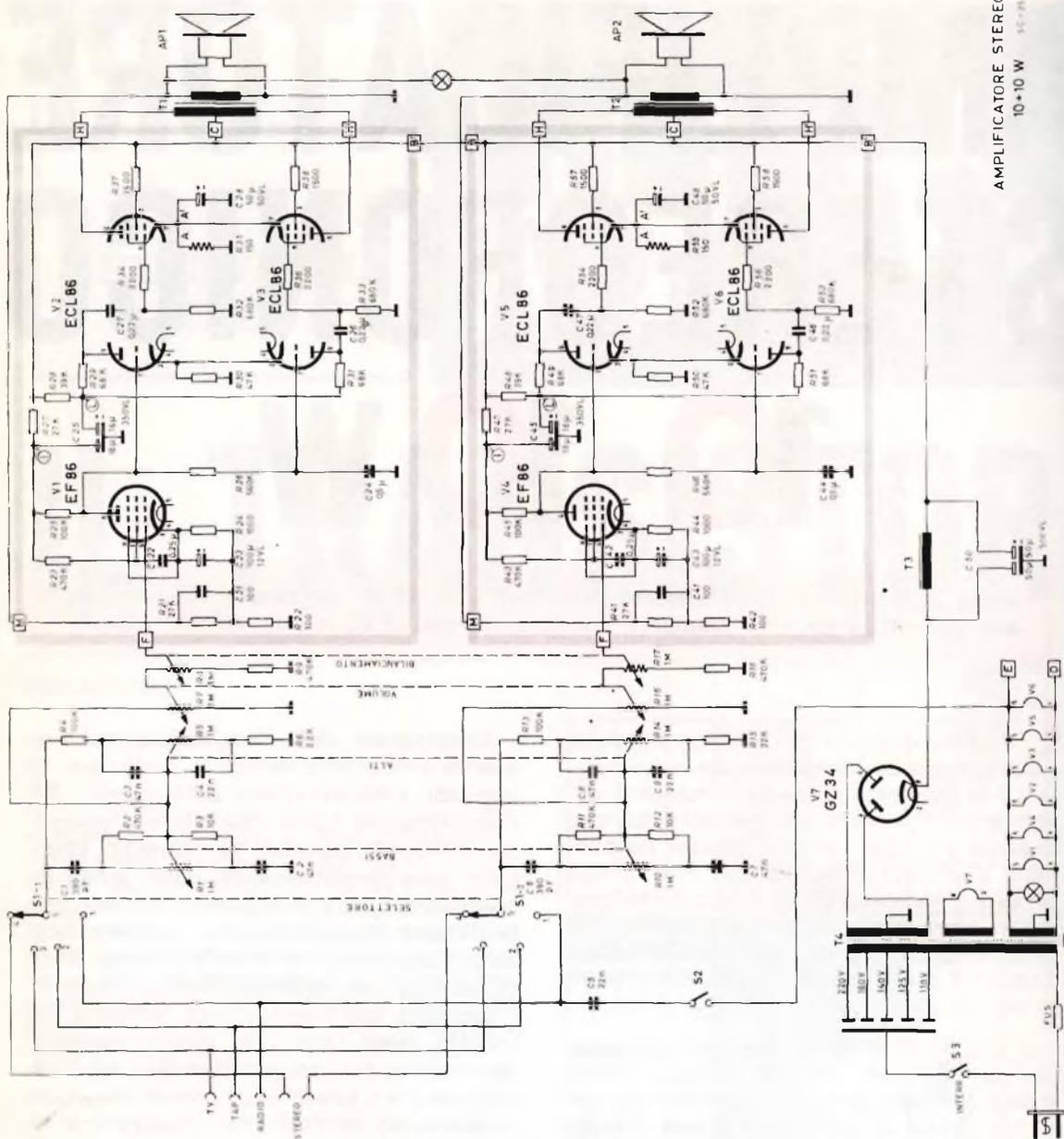
**C**onsiderando l'interesse destato dalla realizzazione dell'amplificatore monoaurale a 9 W illustrato precedentemente si descrive ora un montaggio stereofonico che impiega per ogni singolo canale un pannello a circuito stampato con una valvola EF 86 e 2 valvole ECL 86 e la cui realizzazione, completata di dati interessanti le possibilità di impiego dei trasformatori d'uscita e casse armoniche, risulterà quanto mai facile.

Il montaggio che si descrive presenta vantaggi notevoli rispetto a quello monoaurale precedentemente illustrato sia per la possibilità di riprodurre dischi stereofonici sia per la migliore e più armoniosa riproduzione dei dischi monoaurali. Esso ha anche una potenza tale da soddisfare le esigenze di vasti locali e di diffusione all'aperto. È ovvio che rispetto alla realizzazione precedente, alcuni circuiti, quali l'alimentazione e gli ingressi, devono essere rifatti per adattarli alle nuove esigenze come pure il telaio dovrà essere di dimensioni maggiori onde poter contenere componenti adatti all'alimentazione ed al controllo d'ingresso di un complesso stereofonico.

**Descrizione del circuito:** lo schema elettrico descritto in fig. N. 1 illustra gli ingressi, l'alimentazione ed i circuiti dell'amplificatore come deve essere eseguito. I circuiti realizzati su pannello stampato, sono perfettamente uguali e tali da contenere tutti i componenti facenti parte di ogni singolo canale: il preamplificatore, l'invertitore di fase e valvole finali di potenza con relativi disaccoppiamenti. L'ingresso dell'amplificatore prevede tre entrate monoaurali che, opportunamente selezionate dal commutatore S1-1 ed S1-2, andranno a pilotare i due canali con uguale ampiezza in modo da ottenere una risposta perfettamente uguale per ambedue le uscite.

Tali ingressi possono essere impiegati per l'amplificazione di uscite monoaurali di registratori, sintonizzatori AM - FM oppure per uscita audio TV.

Vi è infine un ingresso stereofonico dal quale i due distinti segnali dopo essere stati selezionati dal commutatore vengono inviati, separatamente ai controlli di volume e di tono di ogni singolo canale.



AMPLIFICATORE STEREO  
10+10 W 15-793

Fig. 1 - Schermo elettrico dell'amplificatore stereo

**GENOVA**



VIA BORGORATTI 23/1/R  
TEL. 316.888

Ciò permette la riproduzione dei due segnali rivelati dalla testina stereofonica o comunque di due segnali distinti senza provocarne la miscelazione.

Onde poter bilanciare o comunque regolare l'ampiezza dei due canali si è predisposto un circuito particolarmente studiato che ne permette la regolazione sia auditiva che ottica con accorgimenti di pratica e semplice realizzazione, come più oltre sarà illustrato.

- c) **controllo di tono nel campo delle frequenze basse** (R1 ed R10) ottenuto con un potenziometro da  $1 + 1 \text{ M}\Omega$  lineare a comando unico e relativi circuiti come illustrato in fig. N. 1 che permette un controllo di 12 dB alla frequenza di 60 Hz (vedi fig. 2);
- d) **controllo di bilanciamento** (R8 ed R17) ottenuto con un potenziometro da  $1 + 1 \text{ M}\Omega$  lineare a comando unico ma collegato elettricamente in modo che

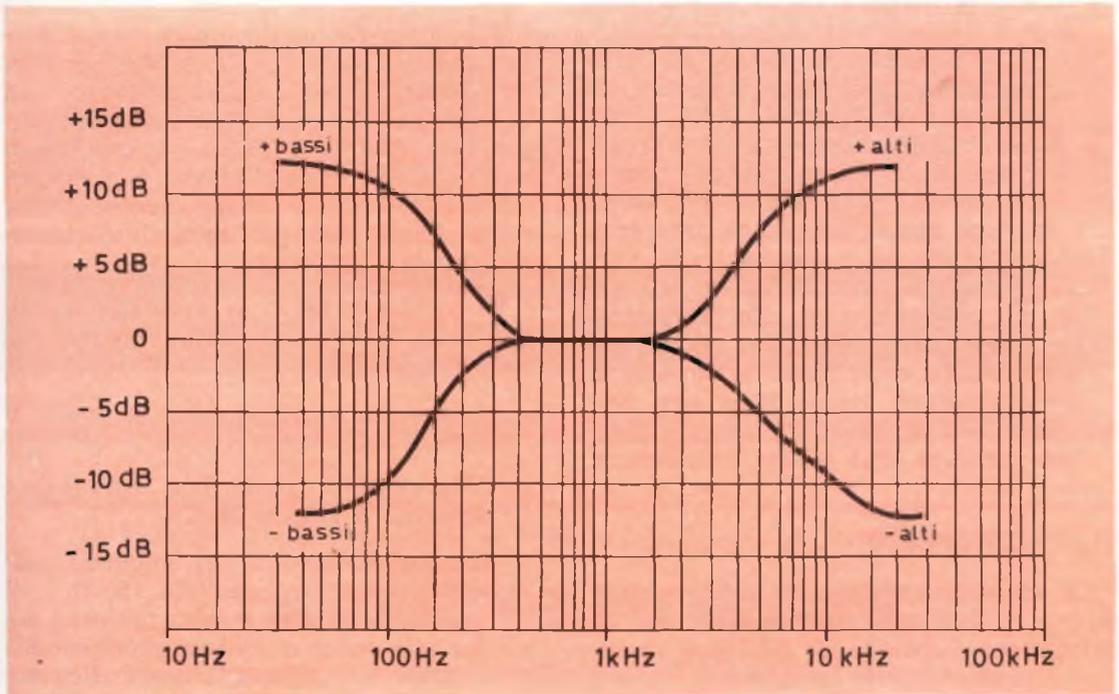


Fig. 2 - Curva di risposta del controllo dei toni.

I segnali di ingresso opportunamente selezionati dal predetto commutatore vengono inviati ai seguenti controlli:

- a) **Controllo di volume** (R7 e R16) ottenuto con un potenziometro  $1 + 1 \text{ M}\Omega$  lineare a comando unico;
- b) **controllo di tono nel campo delle frequenze alte** (R5 ed R14) ottenuto con un potenziometro da  $1 + 1 \text{ M}\Omega$  lineare a comando unico e relativi circuiti come illustrato in fig. N. 1 che permette un controllo di 15 dB alla frequenza di 10 kHz (vedi fig. N. 2);

alla massima resistenza di una sezione corrisponda, per la stessa posizione del cursore, la minima resistenza dell'altra.

Tali potenziometri costituiscono anche la polarizzazione di griglia controllo dell'EF 86 preamplificatrice e pertanto si è ritenuto opportuno predisporre questo circuito in modo tale che il valore della resistenza non sia mai inferiore a  $0,5 \text{ M}\Omega$ .

La condizione di bilanciamento ideale, essendo R8 e R17 lineari, dovrebbe aversi quindi nella posizione centrale di esplora-

zione di dette resistenze variabili, ma i circuiti successivi ed altre cause estranee potrebbero tuttavia creare degli scompensi. Si è quindi pensato di realizzare un controllo ottico per il bilanciamento dei due canali.

e) **Il controllo ottico del bilanciamento** è costituito da una lampadina da 12 V che preleva la sua alimentazione dalla differenza di potenziale eventualmente esistente sul secondario dei trasformatori d'uscita dei due canali tramite un interruttore S2. Si è provveduto a prelevare un segnale, che, inviato ad un ingresso monoaurale, pilota contemporaneamente ambedue gli amplificatori mantenendo uguale forma ed ampiezza. La regolazione del bilanciamento si effettua quindi sino a che la lampadina rimane spenta. In tal caso, non essendovi alcuna differenza di potenziale fra le due uscite, si sarà raggiunto il bilanciamento, e ciò molto più sollecitamente che affidandosi all'udito anche perchè la particolare disposizione delle casse armoniche di un complesso stereofonico non permette all'operatore, che esegue questa manovra, una giusta valutazione.

## STADI D'INGRESSO

La sensibilità d'ingresso dell'amplificatore è di 200 mV. ed è quindi tale da permettere l'impiego di qualsiasi rivelatore piezoelettrico in commercio.

Lo stadio preamplificatore è costituito dalla valvola V1 EF86 che ha un notevole guadagno. La sua sensibilità è di circa 5 mV a valle dei controlli. L'accoppiamento allo stadio successivo è diretto, e ciò non solo allo scopo di semplificare la realizzazione del circuito, ma anche per ovviare a quegli inconvenienti che derivano da un accoppiamento capacitivo.

## INVERTITORI DI FASE

L'invertitore di fase, che impiega per ogni singola valvola finale la rispettiva sezione triodica, costituisce indubbiamente una soluzione sempre interessante anche se già precedentemente descritta e permette di semplificare la realizzazione

del circuito riducendone il numero di valvole e l'ingombro dell'amplificatore. Le sue caratteristiche elettriche sono già state descritte in un precedente articolo. Si potrà comunque ripetere che esso è stato così realizzato per le eccellenti qualità dimostrate, data la bassa percentuale di distorsione e le particolari caratteristiche di bilanciamento della fase e dell'ampiezza del segnale.

## STADIO FINALE

Il circuito finale di potenza, che impiega i pentodi delle ECL86, lavora in classe AB. Questo tipo di valvola, anche se non costituisce più una novità in quanto è largamente impiegata già da qualche tempo quale amplificatrice in classe A, è sempre molto interessante anche perchè finora scarsamente impiegata in circuito controfase finale di potenza.

Le condizioni ideali di funzionamento di tali pentodi in condizioni di controfase sono le seguenti:

- differenza di potenziale fra anodo e catodo 300 V;
- differenza di potenziale fra griglia schermo e catodo 300 V.
- resistenza catodica per ambedue i catodi collegati in parallelo  $150 \Omega$  2 W (questa soluzione è stata preferita anche allo scopo di evitare eventuali differenze di polarizzazione catodica dovuta alla scelta ed alla qualità dei resistori e perchè permette una polarizzazione perfettamente uguale per ambedue i pentodi);
- resistenza anodica  $4 + 4 \text{ k}\Omega$ .

## Trasformatore d'uscita:

Per il trasformatore d'uscita si dovrebbe iniziare una discussione quanto mai approfondita in quanto le caratteristiche elettriche del circuito sono tali da consigliare l'orientamento dell'acquisto verso i migliori trasformatori in commercio. A tale scopo si consigliano i seguenti trasformatori, di elevate prestazioni, reperibili presso tutte le sedi della G.B.C. Italiana o che comunque si possono ottenere richieden-

# LESA



POTENZIOMETRI • POTENTIOMETERS • POTENTIOMETER  
POTENTIOMETRES • POTENCIOMETROS

una vasta gamma di  
tipi standard a strato  
di carbone e a filo

modelli speciali per  
ogni esigenza

per l'industria: Giradischi e cambiadischi monofonici, stereofonici e per Hi-Fi • Cartucce piezoelettriche • Macchinario elettrico

**LESA - COSTRUZIONI ELETTROMECCANICHE S.P.A. - VIA BERGAMO 21 - MILANO**  
LESA OF AMERICA - NEW YORK / N.Y. • LESA DEUTSCHLAND - FREIBURG i/Dr. • LESA FRANCE - LYON • LESA ELECTRA - BELLINZONA

Le Industrie Anglo-Americane in Italia Vi assicurano un avvenire brillante

## INGEGNERE

**regolarmente iscritto nell'Ordine di Ingegneri Britannici**

Corsi POLITECNICI INGLESI Vi permetteranno di studiare a casa Vostra e conseguire Diplomi e Lauree di valore internazionale **tramite esami.**

**INGEGNERIA Elettronica - Radio TV - Radar - Automazione  
Elettronica Industriale - Elettrotecnica ecc., ecc.**

Queste eccezionali possibilità anche in altri rami di **INGEGNERIA** sono per Voi **FACILMENTE REALIZZABILI**

- una **carriera** splendida
- un **titolo** ambito
- un **futuro** ricco di soddisfazioni

Informazioni e consigli senza impegno - scrivetece oggi stesso



**BRITISH INST. OF ENGINEERING**  
Italian Division



TORINO - Via P. Giuria 4/s

Sede centrale a Londra - Delegazioni in tutto il mondo

**LONDON - SYDNEY - BOMBAY - SINGAPORE - NAIROBI - CAIRO - TORONTO - WASHINGTON**

doli direttamente alla G.B.C. Italiana, Viale Matteotti, 66 - Cinisello Balsamo (Milano).

Trasformatori consigliati:

PHILIPS

- P K 50 811 (H/135)
- P K 508 12 (H/136)

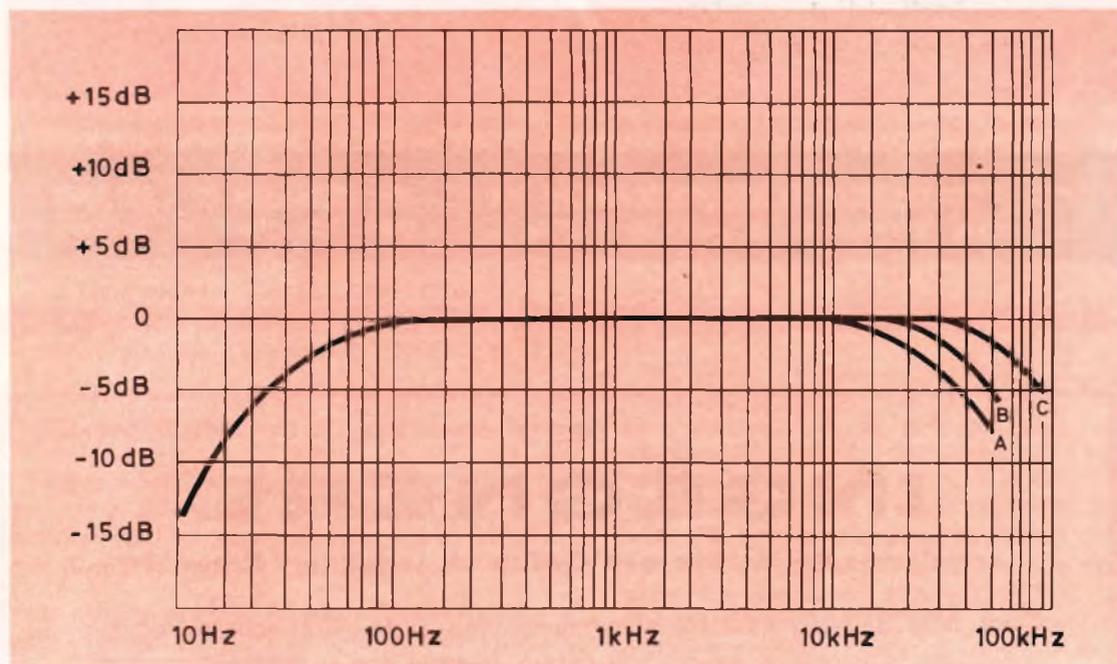
G.B.C.

- H/243
- H/251-1

## Casse armoniche e diffusori

Si raccomanda particolare cura nella scelta dei diffusori e delle relative casse armoniche.

Già più volte si è ricordata la determinante importanza del buon adattamento d'impedenza degli altoparlanti ai trasformatori d'uscita; dell'adeguata potenza degli altoparlanti stessi in relazione all'amplificatore. Infine non ultimo fattore è quello economico dal quale dipende in definitiva la qualità e la resa dell'impianto. Fatte queste considerazioni è chiaro che è difficile consigliare in modo preciso



La **controreazione negativa** applicata ad ogni singolo canale è dell'ordine di 18 dB. Essa viene prelevata dal secondario del trasformatore d'uscita ed inviata alla valvola  $V_1$  - EF86 preamplificatrice. Tale controreazione, di livello alto, è in grado di controllare il funzionamento dell'amplificatore riducendo notevolmente i valori di distorsione e dando ad ogni singolo canale una risposta di linearità nel campo di frequenza dai 20 Hz ai 100 kHz come illustrato a fig. 3.

Per ulteriori osservazioni ci si richiama al precedente articolo.

la scelta degli stessi e per ciò si fa un elenco degli altoparlanti e delle casse armoniche che si ritengono adatti ad essere impiegate con l'amplificatore ed i trasformatori già menzionati.

## ALTOPARLANTI CONSIGLIATI

A/216	A/256	A/262	A/258
A/224	A/449-4	A/449-7	A/262
A/423-6	A/450		
A/463			

## CASSE ARMONICHE

A/484	A/488	A/491
A/491-1	A/518	A/520-4
A/575	A/800-1	A/801
A/813	A/814	
A/814-1	A/818	
A/818-1	A/825	

La scelta di tali componenti sarà resa quanto mai facile dall'esame del catalogo G.B.C. e dai consigli che si potranno ottenere dai tecnici predisposti dalla predetta organizzazione presso i vari negozi di vendita.

## ALIMENTAZIONE

L'alimentazione del complesso stereofonico è data dal trasformatore tipo H/240 (cat. G.B.C.) costituito da: 1 primario universale, da: 1 secondario 300 + 300 V con presa centrale tale da erogare 140 mA,

da un secondario 6,3 V con presa centrale 4 A per l'alimentazione dei filamenti delle valvole dell'amplificatore che devono essere collegati ai due estremi dei filamenti e con presa centrale a massa da un 3 secondario 5 V - 2A che alimenta separatamente la raddrizzatrice da 1 valvola raddrizzatrice GZ 34 da 1 impedenza 12 H, 100  $\Omega$ , 150 mA da 1 condensatore elettrolitico 50 + 50  $\mu$ F, 500 Vp, 450 VL.

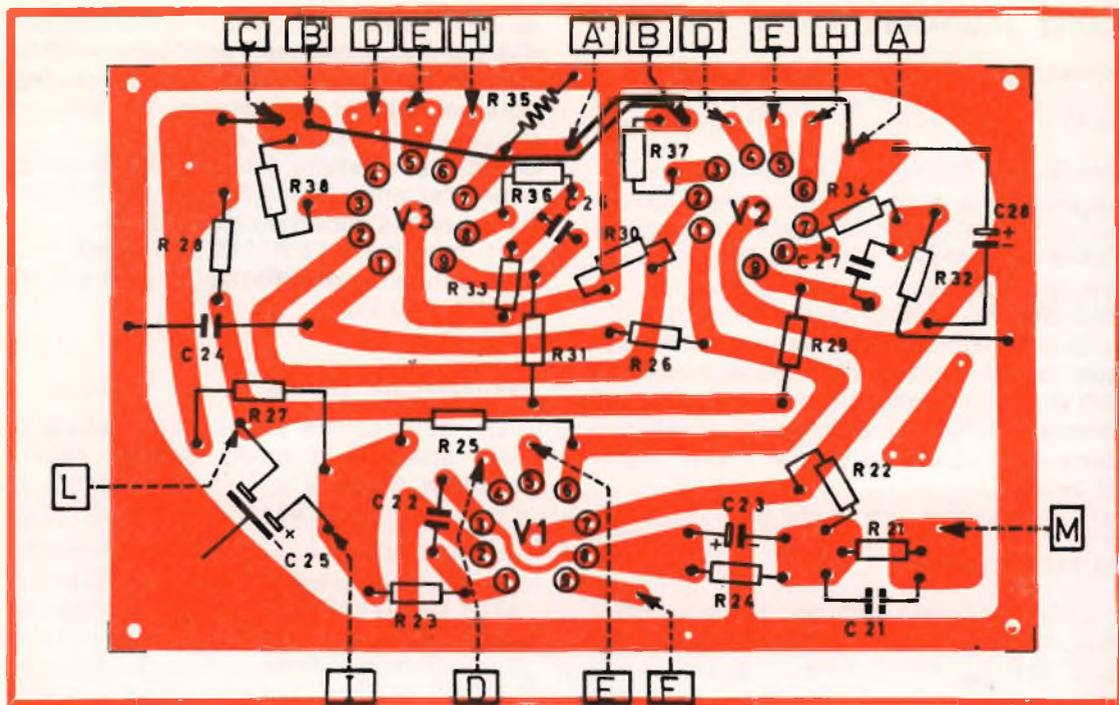
## Realizzazione pratica

La realizzazione pratica del circuito è stata studiata in modo tale da essere possibile anche a chi si cimenta per le prime volte con circuiti complessi.

La realizzazione del circuito stampato, che dovrebbe essere ormai familiare ai nostri lettori e che comunque è possibile a tutti seguendo la descrizione contenuta nella « Trousse Print - Kit » L. 375 cat. G.B.C. Il disegno N. 4 in scala 1 : 1 rappresenta la realizzazione di un solo ca-



Fig. 4 - Circuito stampato - Scala 1 : 1



nale essendo il secondo perfettamente uguale. Per realizzarlo basterà sovrapporre alla fig. N. 4 una velina e ricavare l'andamento del circuito che dovrà successivamente essere ricalcato sul rame della piastra quindi ripassato con l'inchiostro speciale e messo successivamente a bagno nell'acido. (tutti i componenti necessari all'esecuzione sono contenuti nella confezione « Print Kit »).

Prima di mettere a bagno nell'acido la piastrina si raccomanda di controllare attentamente il disegno eseguito. Qualora si notassero delle irregolarità (corti) nel circuito, grattare molto bene con una lametta l'esuberanza di inchiostro, in quanto tutte le parti coperte dallo stesso non verranno asportate. Rispettare il disegno e tenere i collegamenti ben distinti gli uni dagli altri.

Vi sono infatti in gioco notevoli tensioni che potrebbero provocare delle scariche che bruciando la bachelite creerebbero un corto irrimediabile. Si rammenta che la foratura del circuito dovrà essere fatta con punte da 1,25 mm. per i fori dei componenti, da 2,25 mm. per i fori dei piedini della valvola, da 3,25 per il fissaggio

della piastra al telaio, e da 5,25 mm. per il foro centrale dello zoccolo. Il montaggio dei componenti seguendo il disegno N. 5 che riproduce il circuito visto dal lato inferiore (lato rame) riuscirà assolutamente facile sempre che si impieghino i componenti consigliati nell'elenco allegato ed il montaggio si esegua come appare (dai disegni) e dalle fotografie d'insieme.

Porre particolare cura nelle saldature, non soffermandosi a lungo sul circuito stampato per non danneggiarlo, ma effettuare saldature sicure ponendo la massima attenzione a non fare dei corti circuiti.

Si passa quindi alla realizzazione del telaio metallico. Sarebbe opportuno acquistare il telaio 0/950-2 già pronto, ma non forato, presso la G.B.C., oppure se volete, autocostruirselo completamente. In ambedue i casi si dovrà procedere successivamente alla foratura dei telai secondo lo schizzo riportante tutte le quote necessarie per la realizzazione stessa in fig. N. 6.

Ottenuto il telaio secondo il piano di foratura si inizi il montaggio dei vari componenti seguendo le foto N. 7 e N. 8 che illustrano chiaramente oltre al montaggio dei vari componenti anche i collegamenti

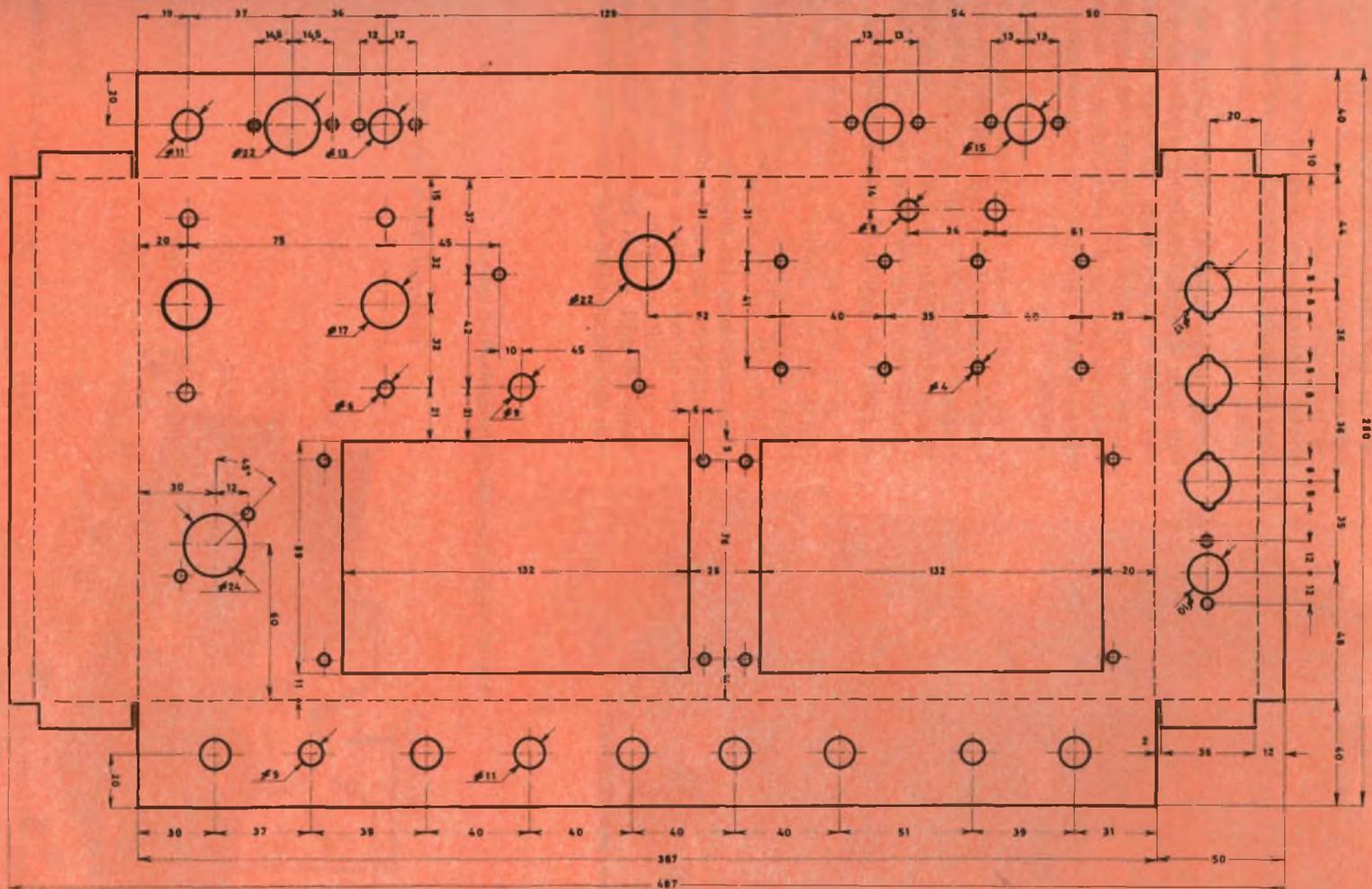


Fig. 6 - Piano di foratura del telaio

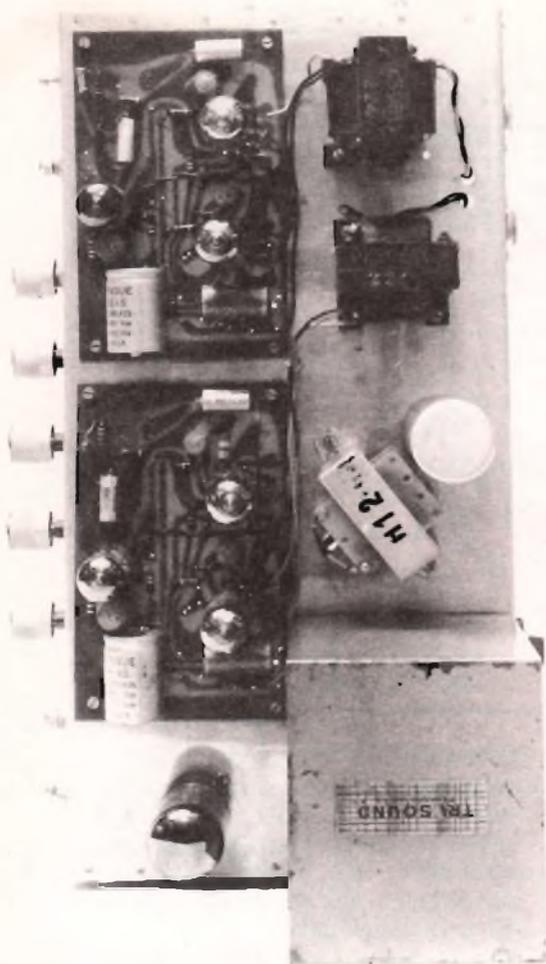


Fig. 7 - Vista superiore dell'amplificatore stereo

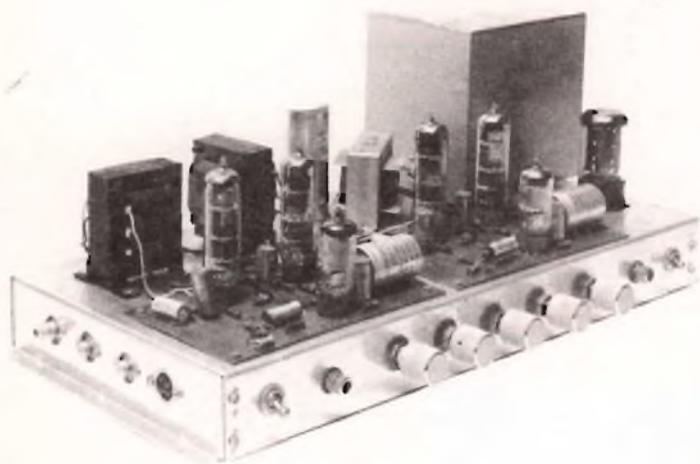
elettrici da eseguire, in vero molto pochi se si accettano i circuiti d'ingresso e di controllo.

La realizzazione degli stessi dovrà essere eseguita seguendo lo schema elettrico.

Si tenga presente che i punti **A** ed **A'** di ogni singolo pannello vanno uniti fra di loro; i punti **BCB'** saranno anch'essi uniti fra di loro ed a questo collegamento deve far capo l'alimentazione anodica e la presa centrale dei trasformatori di uscita.

Ai punti **H** ed **H'** dovranno essere collegati i due estremi dei rispettivi trasformatori d'uscita, i cui secondari devono essere collegati oltre che all'altoparlante, anche con uno dei due estremi a massa e l'altro al punto **M** (controreazione).

Ai punti **I** ed **L** si collegheranno i positivi dei due elettrolitici da 16  $\mu$ F. Il punto **F** di ogni singolo pannello va collegato al cursore del rispettivo potenziometro di bilanciamento (si ricordi, collegati a massa in senso opposto). Infine i punti **D** ed **E** dei pannelli vanno rispettivamente uniti con collegamento a trecciola in parallelo ed agli stessi fa capo l'alimentazione del secondario dei filamenti 6,3 V. Per



Come si presenta l'amplificatore a lavoro ultimato.

la realizzazione dei collegamenti del circuito di commutazione si seguirà il disegno di fig. 9. I collegamenti fra i vari potenziometri del circuito d'ingresso devono essere quanto mai brevi, e quando necessario devono essere effettuati con cavetto schermato.

Ciò nonostante si è constatato in pratica la necessità di schermare con una piastra metallica tutto il circuito d'ingresso, poichè come detto precedentemente la sensibilità dei due amplificatori è così elevata a valle dei controlli che raccoglierebbe disturbi, in particolare induzione di alternata.

A tale scopo si raccomanda di seguire attentamente la realizzazione pratica in ogni suo particolare e di eseguire nel migliore dei modi le saldature di massa.

Se la realizzazione del circuito sarà effettuata a dovere l'amplificatore così realizzato non darà il benchè minimo ronzio, si noterà soltanto un impercettibile soffio caratteristico della sensibilità del circuito.

Qualora si dovesse notare ancora un leggero ronzio invertire la polarità della spina di rete.

Si tenga presente che i portalampane spia devono essere isolati da massa.

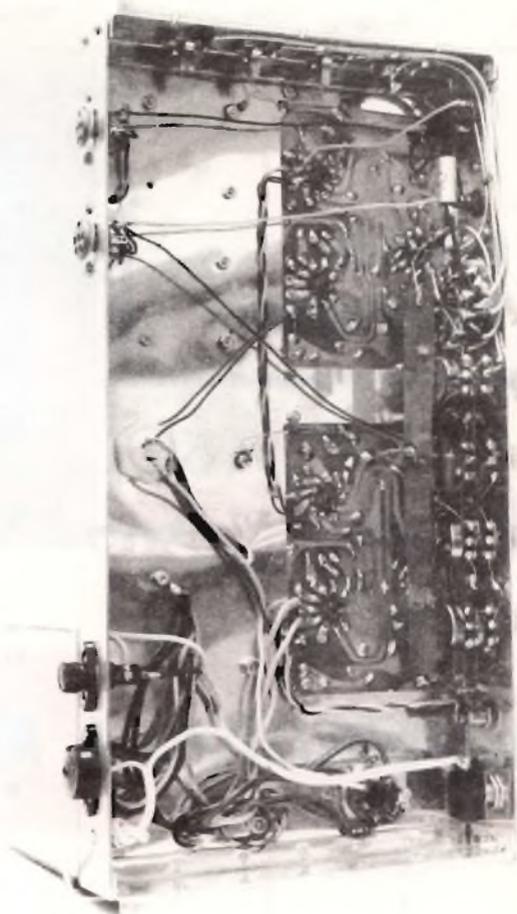


Fig. 8 - Vista inferiore dell'amplificatore stereo

### Tabella delle tensioni

GZ 34	Vp	300 V
2 x ESL 86	Vgs	300 V
	VgP	290 V
	VgPT	110 V
	VKT	80 V
	EF 86	Vp
	Vs	85 V

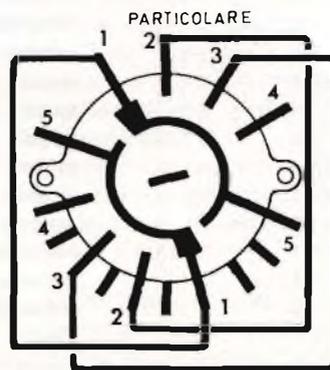
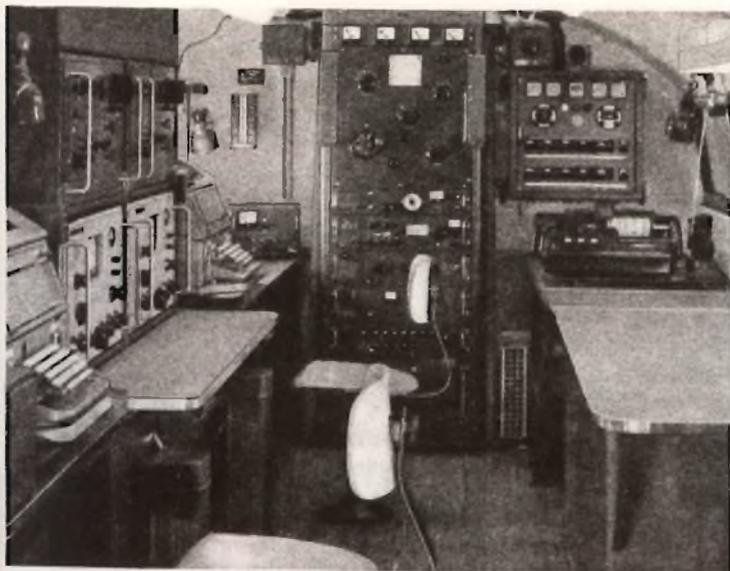


Fig. 9 - Come devono essere effettuati i collegamenti sul commutatore.

N.	DESCRIZIONE	N. G.B.C.
5	Potenziometri 1 + 1 M $\Omega$ lineari	D/293
6	Resistenze 470 k $\Omega$	D/32
2	" 10 k $\Omega$	"
4	" 100 k $\Omega$	"
2	" 22 k $\Omega$	"
6	" 1 k $\Omega$	"
2	" 100 $\Omega$	"
4	" 27 k $\Omega$	"
4	" 47 k $\Omega$	"
6	" 560 k $\Omega$	"
4	" 68 k $\Omega$	"
4	" 39 k $\Omega$	"
4	" 3900 $\Omega$	"
2	" 150 $\Omega$ 2 W	D/73
2	Condensatori 390 pF	B/11
3	" 22 kpF	B/181-9
4	" 47 kpF	B/181-12
2	" 0,33 $\mu$ F	B/263
2	" 16 + 16 $\mu$ F	B/271-5
2	" 100 $\mu$ F	B/347
2	" 0,5 $\mu$ F	B/264
2	" 0,22 kpF	B/181-12
2	" 0,22 pF	B/18-12
2	" 100 pF	B/11
1	" 0,25 $\mu$ F	B/263
1	" 50 $\mu$ F 50 V	B/376
2	" 10 $\mu$ F	B/372
1	" 50 + 50 $\mu$ F	B/737
1	Trasf. di alimentazione	H/240-4
2	Trasf. di uscita	vedi testo
1	impedenza	H/12
1	commutatore	G/1006
2	interruttori	G/1101
1	cambio tensione	G/2114
1	presa	G/2592-6
1	spina	G/2592-7
3	spine	G/2581
3	prese	G/2581-2
1	zoccolo octal	G/2701
6	zoccolo noval per c. s.	G/2711
1	porta fusibile	G/2033
1	cordone alimentazione	G/221
2	presa atop. e spina	G/2430
2	piastre	O/179-3
5	manopole	F/246-4
1	telaio	O/950-2
1	GZ 34	-----
2	EF 86	-----
4	ECL 86	-----



## RADIO AMATORI

a cura di P. Soati

# I RADIO AMATORI E LA RADIOTELEGRAFIA

**C**ome abbiamo già detto precedentemente, per ottenere la licenza di radioamatore è necessario superare anche una prova pratica di radiotelegrafia consistente nella ricezione e trasmissione di un testo in codice Morse. A questo proposito non è certamente inopportuno precisare che, contrariamente a quanto si afferma comunemente, imparare a ricevere e trasmettere in modo corretto i segnali Morse, via radio, è cosa tutt'altro che semplice.

Molti aspiranti OM ritengono di poter superare la prova dopo pochi giorni, o settimane, di esercizi eseguiti affrettatamente, magari senza alcuna guida, e bisogna ammettere che frequentemente alcuni riescono nel loro intento grazie alla condiscendenza delle commissioni esaminatrici. Ciò però non significa che essi siano in grado di affrontare la realtà ed in effetti sono completamente imprepa-

rati a eseguire autentici OSO in telegrafia, anche alla minima velocità possibile.

Consigliamo perciò coloro che desiderano effettuare regolari collegamenti in CW di curare la loro preparazione con molta serietà. Essi dovranno effettuare una lunga serie di esercizi giornalieri, non inferiore alle tre ore, per un periodo di tempo di almeno otto mesi, che rappresenta il tempo minimo indispensabile per ottenere una discreta preparazione i cui risultati dipenderanno essenzialmente da colui che assiste l'allievo.

Solo agendo in questo senso i futuri OM potranno godere delle veramente grandi soddisfazioni che si possono trarre dalle emissioni in telegrafia che consentono con maggiore facilità di effettuare DX a grande distanza, anche in presenza di notevoli disturbi, quando ciò non è possibile con la « fonìa ».

a	..	"	....	q	----	cn	----
ā	.....	l	..	r	---	1	----
ā	.....	l	....	s	...	2	.....
b	....	m	--	t	-	3	.....
c	....	n	-.	u	..	4	.....
ç	.....	ñ	-----	üü	----	5	.....
d	---	j	-----	v	...	6	.....
e	.	k	---	x	....	7	.....
è	.....	o	----	y	-----	8	.....
f	....	ò	o-----	w	----	9	.....
g	---	p	----	z	....	0	-----(-)

. punto	.....	() parentesi	-----
, virgola	.....	= due linee	----
? interrogativo	.....	- tratto	.....
! esclamativo	-----	<u>sottolineato</u>	.....
: due punti	-----	<u>vā</u>	.....
/ frazione	.....	<u>ar</u>	.....
+ crocetta	.....	errore	.....

## Alfabeto Morse

### Ricezione e trasmissione dei segnali Morse

L'allievo OM dopo essersi procurato una «guida pratica» che gli consenta, mediante il suggerimento di una serie di esercizi ben graduati, di imparare rapidamente l'alfabeto Morse, dovrà farsi assistere da qualche persona ben preparata che sia in grado di «manipolare» con perfetta cadenza a qualsiasi velocità. Gli esercizi potranno essere incisi su registratore a nastro dimodo che l'allievo potrà ascoltarli più volte a suo piacimento.

La necessità di un'ottima manipolazione da parte dell'istruttore è indispensabile finché l'allievo possa rendersi conto, già inizialmente, della lunghezza dei vari elementi siano essi punti, linee od intervalli che intercorrono fra segno e segno, lettera e lettera, parola e parola. Solo in un se-

condo tempo la trasmissione potrà essere effettuata tra allievi.

Via via che il futuro OM assimilerà i singoli segni l'istruttore aumenterà, molto lentamente la velocità di trasmissione, ripetendo gli esercizi precedenti. **La velocità non dovrà essere comunque aumentata qualora l'allievo non sia in grado di ricevere un esercizio di prova con pochissimi errori.** Non attenendosi a tali norme l'aspirante OM tradirà se stesso e ben difficilmente diventerà un ottimo grafista.

Durante le esercitazioni l'allievo dovrà sforzarsi di ricevere in modo esatto i segnali e di trascriverli correttamente e se qualcuno dovesse sfuggirgli non dovrà assolutamente preoccuparsene, perché evidentemente se starà a pensare a quale lettera corrispondeva il segnale non esattamente interpretato, nel frattempo gli sfuggiranno altri due o tre segnali.

Si può constatare che se si chiede ad un radiotelegrafista, avente molti anni di esperienza, a che cosa corrisponda, ad esempio, la lettera **Q** egli impiegherà un certo tempo prima di dire **linea linea punto linea**. Naturalmente è assurdo pensare che egli possa ignorare l'alfabeto Morse che usa quotidianamente. La risposta è facile. Se un radiotelegrafista dovesse tradurre mentalmente i segnali Morse alla lettera corrispondente, cosa che segue inizialmente un allievo, anziché ricevere alla velocità di 120-140 caratteri al minuto scenderebbe senz'altro a 20-30 caratteri; la pratica invece gli consente di riconoscere ogni lettera dal **suono caratteristico** che, nell'alfabeto Morse, la contraddistingue nettamente da tutte le altre. Di conseguenza un radiotelegrafista è in grado di riconoscere qualsiasi lettera, o segno, esattamente come se lo avesse sentito sotto dettatura.

Non è difficile adeguarsi a questo metodo: è sufficiente applicare fin dall'inizio la seguente regola:

**SI CONSIDERI CHE IL PUNTO CORRISPONDA AL SUONO « TI » E LA LINEA AL SUONO « TA » PRENDENDO L'ABITUDINE DI CONSIDERARE I COMPONENTI I SEGNALI MORSE, SIANO ESSI PUNTO O LINEE, SEMPRE SOTTO QUESTO ASPETTO.**

Ad esempio se si deve trasmettere la lettera « **B** » anziché pensare mentalmente che essa corrisponda a « **linea punto punto punto** » si dovrà pensare « **tatititi** ». Inversamente quando si riceve, ad esempio, « **linea punto linea punto** » mentalmente si dovrà tradurre « **tatitati** » e pensare a che cosa corrisponde, cioè alla lettera « **C** » e così via.

Questo è l'unico sistema che permetta di imparare a riconoscere il suono che effettivamente si sente nella cuffia per ogni segnale, la qualcosa consentirà di raggiungere velocità di ricezione più elevate.

Quando l'aspirante allievo avrà raggiunto un certo grado di preparazione, dovrà sintonizzare il proprio ricevitore ad onda corta o lunga, su una delle migliaia di stazioni radiotelegrafiche che lavorano normalmente su tale gamma scegliendo natu-

ralmente quella che trasmette a velocità più ridotta. Egli dovrà sforzarsi, anche se la velocità è estremamente superiore alle sue possibilità, di trascrivere il maggior numero di segni possibili, non curandosi, come abbiamo già detto, di quelli perduti anche se essi evidentemente non saranno pochi e certamente molti di più di quelli compresi, cercando però di perderne, via via, il meno possibile.

Adottando questo sistema naturalmente non è possibile raggiungere una preparazione del genere di quella propria degli Ufficiali RT di bordo, che richiede degli anni di studio, ma indubbiamente sarà possibile ottenere un buon grado di allenamento.

È necessario tenere presente che la ricezione radiotelegrafica si stacca nettamente da quella telegrafica, che avviene per **zona** o, se ad orecchio, è limitata alla ricezione di un solo apparato. Un radiotelegrafista prima di riuscire a **farsi le ossa**, e questo anche in campo professionale, ha davanti a sé molta strada da percorrere comunque un allievo deve inizialmente cercare di superare i « **difetti di ricezione** » propri della fase successiva a quella iniziale. Essi consistono, ad esempio, nel ricevere per « **i** » (**titi**) quasi tutte le « **e** » (**ti**) o viceversa, per « **f** » (**tititati**) tutte le « **l** » (**titatiti**) e così via. In altri casi l'allievo si dimostra particolarmente nervoso ed è sufficiente che una persona lo osservi mentre sta **ricevendo** per fargli perdere la calma, una piccola variazione della tonalità dei segnali per fargli perdere il filo della ricezione e così via. Non è raro il caso che durante un semplice esercizio di controllo ottimi elementi, contrariamente alle loro abitudini, commettano molti errori. Quindi è indispensabile che l'allievo cerchi di avere il massimo controllo di se stesso abituandosi a ricevere in presenza di terzi e a prendere dimestichezza con le variazioni d'intensità, di velocità e di cadenza dei segnali.

Si pensi infatti che in pratica è sempre necessario ricevere stazioni che trasmettono contemporaneamente sulla stessa frequenza di altre, con atmosferici forti, con stazioni che variano di frequenza (an-

che se questo caso è sempre più raro) e, purtroppo, con manipolazioni molto cattive. Quanto abbiamo detto più sopra non deve essere motivo di scoraggiamento ma bensì un consiglio ai futuri OM a dedicarsi allo studio della pratica Morse con la massima volontà perché noi, contrariamente al parere di persone che emettono facili giudizi, senza averne l'esperienza necessaria, affermiamo che se in linea di massima ricevere in radiotelegrafia può essere relativamente facile, tanto è vero che in pochi mesi di esercizio costante si può raggiungere un buon grado di preparazione, per imparare a «ricevere» bene è necessario molto tempo. Da notare infatti che ad un buon ufficiale radiotelegrafista in possesso di certificato internazionale di prima classe, occorrono diversi anni per svolgere in modo perfetto il servizio commerciale e di conseguenza, fatte le debite proporzioni, l'argomento si può spostare anche in campo dilettantistico.

Generalmente chi si accinge allo studio della radiotelegrafia pratica ritiene che la manipolazione a mezzo tasto sia cosa semplicissima e di secondaria importanza. I fatti gli dimostreranno, anche in questo caso, che trasmettere bene è molto più difficile di quanto non si creda.

A parte il fatto che una cattiva manipolazione dei segnali rende difficile, talvolta impossibile, il compito di chi deve ricevere, controllando fin dall'inizio che essa sia eseguita secondo le norme che indichiamo l'allievo eviterà di prendere quei fatti gli idimostreranno, anche in questo caso, che trasmettere bene è molto più difficile di quanto non si creda.

Innanzitutto l'allievo dovrà imparare a mantenere composta la propria posizione dinanzi al tavolo sul quale si trova il tasto ed avrà cura di adoperare una sedia avente la giusta altezza che gli permetta di appoggiare l'avambraccio destro comodamente sul tavolo stesso.

In linea di massima l'avambraccio, rispetto al tasto non dovrà formare un angolo maggiore di 45°.

Il pomello del tasto sarà preso dalla parte inferiore-posteriore con il polpastrello del dito pollice, mentre il medio e l'indice appoggeranno sulla parte superiore. L'allievo dovrà aver cura di non abituarsi ad irrigidire come un'unica leva la mano, il polso e l'avambraccio, oppure, come succede comunemente, a muovere la leva del tasto con il solo movimento della mano tenendo il polso e l'avambraccio in una posizione rigida. Ciò oltre a rendere difficoltoso il mantenimento dell'uniformità dei vari segni stancherebbe dopo brevissimo tempo l'allievo il quale dovrà invece abituarsi a fare in modo che il movimento della leva avvenga esclusivamente ad opera del polso che dovrà risultare **disarticolato rispetto all'avambraccio**.

Inizialmente questo esercizio presenterà una certa difficoltà ma con il passare del tempo il movimento diverrà più naturale. Affine di snellire il polso l'allievo dovrà effettuare, per la durata di alcuni minuti, delle lunghe serie di punti trasmesse con continuità.

Un altro fattore della massima importanza, e che bisogna abituarsi a rispettare scrupolosamente, è rappresentato dalla durata dei punti, delle linee e dei relativi intervalli i quali dovranno essere sempre proporzionati fra loro nel seguente modo:

PUNTO = Unità di misura  
LINEA = Tre punti  
intervallo fra segno e segno = Un punto  
intervallo fra lettera e lettera = Tre punti  
interv. fra parola e parola = Cinque punti

Questi valori dovranno essere mantenuti qualunque sia la velocità di trasmissione. È evidente che non osservando le distanze si provocherebbe della confusione; infatti se, per fare un esempio, la lettera «D» venisse trasmessa con intervallo leggermente maggiore fra la linea e i due punti, si otterrebbe la sillaba **TI** (— ..) anziché la **D** (—..) e così via. Dato che l'esperienza dimostra che coloro che si trovano alle prime esperienze con il tasto hanno tendenza a fare le linee più corte del normale, è necessario che

per le più severe  
esigenze di impiego  
la nuova serie di

# condensatori elettrolitici

**FACON**

per temperature  
di funzionamento  
fino a + 70°C  
e a + 85°C



Una nuova  
produzione con  
nuovi e moderni  
impianti,  
caratterizzata  
da lunga durata  
e da alta  
stabilità di  
caratteristiche  
elettriche



**FABBRICA CONDENSATORI ELETTRICI**

VARESE  
Via Appiani, 14  
Telefono: 22.501

l'allievo insista nel dare a queste il loro valore esatto, anzi non sarà male se all'inizio ne aumenterà la lunghezza di unità, portandola a quattro punti.

Anche in questo campo la mania della velocità è la peggiore nemica dell'OM che dovrà mantenersi calmo e soprattutto procedere lentamente.

Ciò che è importante ottenere nella manipolazione è una **buona cadenza**, intendendo per cadenza quel ritmo caratteristico con il quale si individua immediatamente una buona trasmissione eseguita con intervalli e durate dei segni, regolari.

Un buon controllo si potrà avere saltua-

riamente esaminando la propria trasmissione su una comune macchina telegrafica Morse, la quale registrando i segnali trasmessi su apposita « **zona** » consente di metterne in evidenza gli eventuali difetti.

Per lo studio dei segnali Morse l'autore delle presenti note ha pubblicato a suo tempo **UN CORSO PRATICO DI RADIOCOMUNICAZIONI**, sotto forma di monografia, il cui costo è di lire 350.

Codici, abbreviazioni, notizie sulla propagazione, fraseologia in due lingue, sono invece riportate sul volume dello stesso autore **LE RADIOCOMUNICAZIONI**, il cui costo è di lire 2600.

**I**l raffinamento delle tecniche di formazione delle mascherine, l'uso di nuòve lenti, il sistema di fotoincisione più accurato, permettono di realizzare circuiti integrati di dimensioni sempre più ridotte, che hanno ora raggiunto i 4-5 mm<sup>2</sup>.

Questi tipi se da una parte presentano limitazioni circa la corrente e la potenza dissipata, dall'altra parte hanno il notevole vantaggio di poter lavorare con tempi di ritardo assai inferiori al nanosecondo, fattore essenziale nei circuiti logici e nei circuiti di conteggio. Questa velocità di risposta è ottenuta non solo grazie alle piccole dimensioni, ma anche alla particolare progettazione del circuito logico; infatti quando un certo numero di transistor è in conduzione, altri transistor sono mantenuti appena sotto la soglia di interdizione, cosicchè nella commutazione il tempo di ritardo del transistor è assai ridotto. Lo spessore della base, che ha influenza fondamentale sulla rapidità di commutazione, ha raggiunto valori di soli 600 Å.

**L**a RCA ha progettato una telecamera di tipo completamente nuovo priva del tubo da ripresa di tipo convenzionale. Infatti le immagini vengono raccolte da un pannello fotosensibile ed esplorate da un generatore a circuito integrato.

Il pannello è costituito da un insieme di 32.400 elementi fotoconduttori, depositati su un supporto di vetro; ciascun elemento subisce una caduta di resistenza proporzionale alla intensità di illuminazione. L'esplorazione avviene in forma matriciale e dà origine ad una sequenza di tensioni analoga a quella ottenuta con i normali tubi da ripresa.

La scansione completa avviene 60 volte per secondo e viene comandata da circuiti selezione numerici a combinazione matriciale. Questo genere di informazioni si presta particolarmente per essere immagazzinato in memorie magnetiche a nuclei. L'intero sistema presenta, grazie alla tecnica adottata ed alle piccole dimensioni, favorevoli prospettive di impiego a bordo di satelliti.

# INVITO ALLA RTTY

a cura  
di Antonio Pessina

La RTTY (Radio Tele Type) è una tecnica di comunicazione che utilizza la dattilografia per la codificazione e la decodificazione delle informazioni trasmesse via radio. L'articolo esamina in dettaglio il sistema e le sue possibilità di applicazione nel campo dei radioamatori.

**I**l cuore di tutto il sistema è la macchina telescrivente, simile ad una macchina per scrivere elettrica per forma, dimensioni e peso, ma in grado di: a) generare, in fase di trasmissione, una serie di impulsi elettrici codificati, azionando semplicemente il tasto corrispondente alla lettera, simbolo o cifra desiderati; b) convertire, in fase di ricezione, la serie di impulsi suddetta nei corrispondenti caratteri dattiloscritti.

In sostanza l'operatore stampa il messaggio che intende trasmettere per mezzo di quella particolare macchina per scrivere che è la telescrivente, ed il dattiloscritto viene riprodotto a distanza dalla macchina ricevente. Il testo viene riprodotto anche dalla macchina trasmittente, ed è in tal modo possibile controllare visivamente quanto si trasmette, nonché conservare copia del messaggio.

La RTTY costituisce una fondamentale innovazione nella storia della telegrafia, nel campo cioè delle trasmissioni di informazioni a distanza per mezzo di segni grafici.

« Come tutti gli altri rami della scienza », scrive l'enciclopedia « Larousse du XXème siècle », « la telegrafia ha compiuto grandi progressi in questi ultimi decenni ».

È merito dell'americano ing. Hughes l'aver dato corso a tali progressi. Nel 1856 egli realizzava la prima « macchina stampante », la cui caratteristica di permettere la stampa del segnale trasmesso direttamente in caratteri dattiloscritti costituiva di per sé notevole vantaggio sul sistema Morse.

Pochi anni più tardi, nel 1872, l'ingegnere francese J. M. E. Baudot costruiva una nuova macchina stampante, nella quale la formazione delle lettere era affidata ad una serie di segnali, generati da una macchina manipolatrice secondo un codice convenzionale da lui stesso inventato, e denominato « a 5 unità ».

Gli ultimi sviluppi, di data abbastanza recente, sono legati al nome di Morkrum.

Nella loro forma attuale le telescriventi sono debitrice alle macchine Hughes e

Baudot sostanzialmente del principio della stampa diretta in caratteri dattilografici e del codice a cinque unità; ma presentano fondamentali innovazioni rispetto alle loro progenitrici. Nelle moderne telescriventi infatti il meccanismo di formazione degli impulsi, comandato da un motore elettrico, rimane a riposo quando i tasti della macchina non vengono operati; inoltre non è necessario che l'operatore mantenga una precisa cadenza delle battute.

### Utilizzazione

Le caratteristiche proprie del sistema RTTY (la registrazione dattilografica del testo, con la possibilità di controllo e di documentazione immediata), la notevole semplicità operativa rispetto al sistema Morse; la notevole economia di tempo realizzabile; la non indispensabile presenza dell'operatore della stazione ricevente, derivante dalla possibilità del corrispondente di comandare tutte le operazioni, dall'inizio al termine del messaggio; la possibilità di trasmettere serie di messaggi ad alta velocità con margini di errori del tutto trascurabili, utilizzando nastri perforati, unitamente ai vantaggi propri dei sistemi CW, hanno fatto della RTTY il sistema più moderno oggi conosciuto per la trasmissione di informazioni telegrafiche.

La RTTY ha in effetti trovato vastissima applicazione nel campo dei collegamenti internazionali; nella diffusione circolare di notizie da parte di agenzie di informazione e di stampa, di banche e borse; nelle comunicazioni fra privati, aziende, pubbliche amministrazioni (di recente introduzione, in Italia, anche in sostituzione della rete telegrafica dell'Amministrazione delle Poste e Telecomunicazioni).

### La macchina

Una Tecnica di comunicazione tanto utile e diffusa poteva sfuggire all'attenzione del radiodilettante, sempre alla ricerca di nuovi campi ove attingere per incrementare le proprie cognizioni; sempre impegnato a tener dietro, solo soletto, a quel vorticoso progresso di cui pure un tempo fu diretto protagonista, e che ora, dominio degli specialisti, sfrutta ancora in modo assai nobile per scoprire se stesso e

le umane virtù? La risposta non può essere che negativa; ed il motivo di tanto ritardo è del tutto evidente: la macchina.

È infatti estremamente improbabile che un OM riesca a costruirsi una macchina casalinga: dico « improbabile » e non « impossibile » perché il fatto che tutti gli articoli RTTY per neofiti esordiscano regolarmente segnalando l'impossibilità di una tale impresa ed essendo i rispettivi autori molto esperti in tema di radiantismo e di radianti, sorge il dubbio che qualcuno ci sia già provato. Senza risultato, naturalmente. Per ora. Ma si è mai vista famiglia umana dotata di cocciutaggine più di quella radiantistica? Prova e riprova... chissà? HI!

Se proprio non si può fare in casa, bisogna comperare. Quanto costa? Troppo.

Ecco perché gli OM hanno tardato tanto a dedicarsi alla RTTY: al solito non per pigrizia o per vista corta, ma solo a causa delle condizioni avverse, tra le quali le finanziarie sono le più letali. E gli OM... son rimasti a guardare, finché il solito salvatore, il Surplus, non li ha tratti d'impiccio.

I colleghi W, come sempre più fortunati di noi, possono reperire macchine surplus a prezzi ragionevoli da una decina d'anni; da noi non è accaduto qualcosa di simile che negli ultimi mesi, ma come rilevato dalla nota introduttiva, non si è perso tempo: l'inseguimento prosegue a ritmo sostenuto, e la meta sarà presto raggiunta.

Ma torniamo alle nostre macchine.

Una distinzione fondamentale si fa di solito tra macchine « a nastro » (o a zona) e « a pagina ». Le prime stampano su nastro di carta, e sono di solito impiegate quando i messaggi sono di breve durata. Il nastro è gommato sul retro, in modo che si possa agevolmente incollare su fogli (è, per esempio, il sistema usato per i telegrammi). Nei modelli a pagina la macchina stampa su un rotolo di carta la cui larghezza è normalmente quella delle lettere commerciali. Le macchine a pagina possono essere a carrello mobile (come le solite macchine per scrivere), oppure a carrello fisso con cestino dei caratteri mobile.

Le macchine di solito reperibili sono del tipo « start-stop » (partenza-arresto, abbreviazione s/s), vale a dire che i meccanismi che generano gli impulsi si arrestano quando i tasti non vengono azionati.

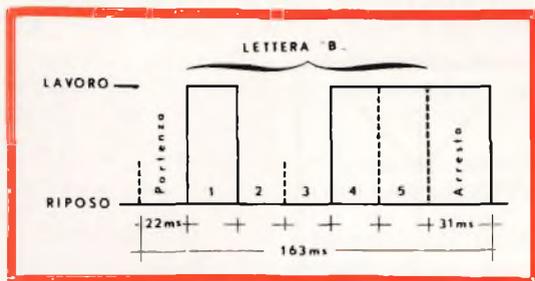


Fig. 1 - Sequenza di impulsi in codice RTTY. Ogni carattere inizia con un impulso di partenza — che è sempre mia condizione di riposo — e termina con un impulso di arresto — sempre una condizione di lavoro.

È anche possibile preparare preventivamente dei messaggi perforando un apposito nastro, a qualsiasi velocità; il nastro viene quindi inserito nella macchina che lo ritrasmette a velocità massima. Per la preparazione del nastro sono necessarie una tastiera trasmittente e una perforatrice. La « riperforatrice » è invece una macchina che si può collegare alla telescrivente e che permette la perforazione del nastro operando normalmente la macchina.

### Il codice

Nell'apposito codice RTTY ogni carattere è composto da 5 « elementi », combinati in sequenza.

Ogni elemento ha due possibili condizioni: una **riposo** (space) l'altra di **lavoro** (mark); le condizioni sono caratterizzate da tipi diversi di impulsi elettrici (p.e. la condizione « lavoro » può essere realizzata con una tensione negativa, quella « riposo » con una tensione positiva).

Con l'abbassamento di un tasto si mette in moto il meccanismo di generazione degli impulsi, e questo torna in posizione di riposo prima che il tasto successivo venga azionato.

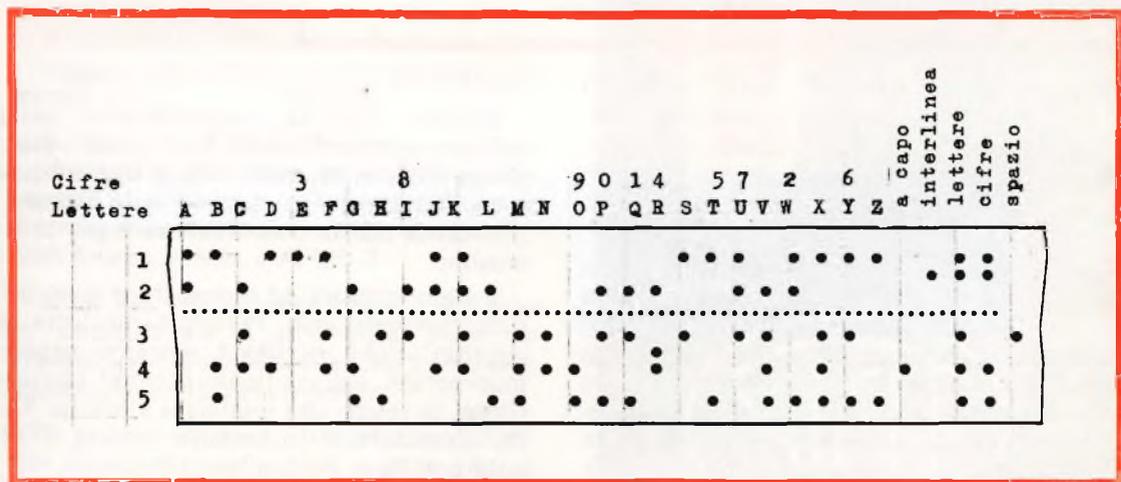


Fig. 2 - L'alfabeto come appare su nastro perforato; i punti neri indicano le condizioni di lavoro. I numeri, la punteggiatura e gli altri simboli si ottengono mediante l'abbassamento del carrello.

La velocità operativa massima della maggior parte delle macchine è di circa 60 parole per minuto. Naturalmente la velocità effettiva del messaggio trasmesso dipende dall'abilità dell'operatore.

Normalmente ogni « elemento » occupa un tempo di 22 millisecondi. Oltre ai cinque elementi che servono ad identificare lettere, segni e cifre, ogni carattere ha un elemento **partenza** (start) ed un elemento

**arresto** (stop). Il primo, di durata 22 ms, è una condizione riposo, e serve a mettere in moto i meccanismi riceventi e trasmettenti; il secondo, di durata 31 ms, è una condizione lavoro, arresta i suddetti meccanismi, e mette la macchina in grado di trasmettere il carattere successivo.

nelle radio comunicazioni, devono essere utilizzati in modo da manipolare un trasmettitore radio, così da poter essere inviati a distanza nella sequenza corretta ed in forma conveniente. Il segnale in arrivo deve poi essere convertibile di nuovo in impulsi a corrente continua, utilizzabili per

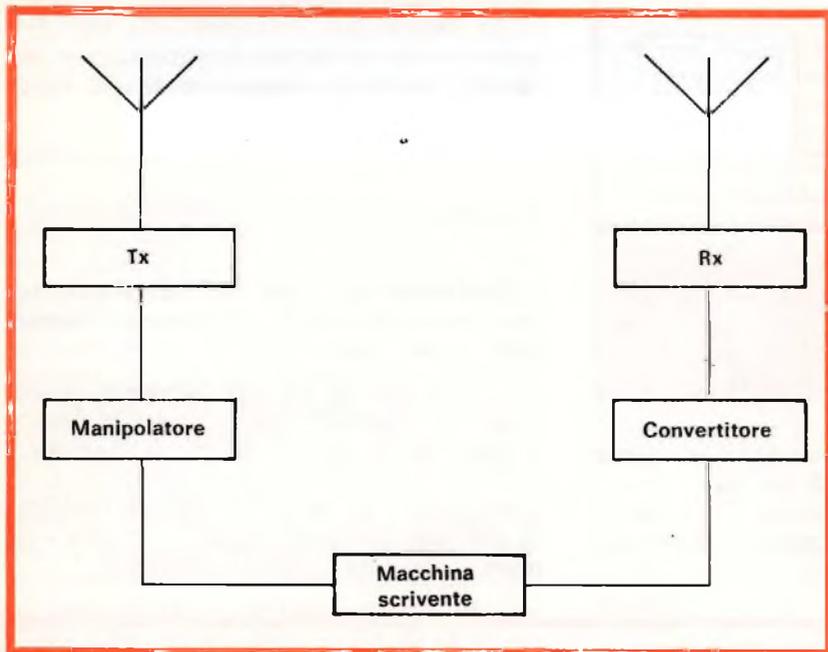


Fig. 3 - Schema a blocchi di una stazione RTTY; il trasmettitore ed il ricevitore sono del tutto convenzionali.

La figura 1 rappresenta la lettera B con i suoi elementi « partenza » e « arresto ».

L'intero alfabeto, come apparirebbe perforato su nastro, è rappresentato in fig. 2: i punti neri indicano la condizione « lavoro ».

I numeri ed i segni convenzionali (punteggiatura, ecc.) sfruttano le stesse serie di impulsi delle lettere, e sono selezionati mediante l'abbassamento del cestino dei caratteri, come per le maiuscole nelle macchine per scrivere ordinarie. L'abbassamento del cestino dei caratteri avviene trasmettendo il segnale di servizio codificato « LTRS » per le lettere e « FIGS » per i numeri e i segni convenzionali.

Gli altri segnali di servizio sono: « spazio » (space), « a capo » (carriage return) e « interlinea » (line feed).

### Dalla corrente continua alla radiofrequenza e viceversa

Gli impulsi in corrente continua generati dalla telescrivente, per essere sfruttati

operare la telescrivente in ricezione.

Queste funzioni, rappresentate nello schema a blocchi della fig. 3, sono esercitate dalle unità elettroniche denominate « manipolatore » e « convertitore » rispettivamente per la trasmissione e per la ricezione.

Il trasmettitore ed il ricevitore sono del tutto convenzionali. Praticamente tutte le caratteristiche richieste possono essere incorporate nel manipolatore e nel convertitore, di modo che qualsiasi stazione RX-TX d'amatore è utilizzabile per la RTTY solo con lievi modifiche.

### La FSK: manipolazione per differenza di frequenza

È certamente possibile trasmettere segnali RTTY manipolando il trasmettitore in « on-off » o in « make break » come si fa in una normale trasmissione CW manuale.

Ciononostante, in pratica, la « manipolazione per differenza di frequenza » (ing.

« Frequency-shift keying », abbreviazione **FSK**) è preferita perché fornisce impulsi definiti sia in condizione « riposo » che in condizione « lavoro », ciò che è vantaggioso nell'operare la scrivente.

Inoltre, poiché la FSK può essere ricevuta con metodi non dissimili dalla ricezione FM, essa offre una notevole discriminazione nei confronti dei disturbi, naturali o da ORM.

Entrambi i fattori contribuiscono ad una migliore comprensibilità dei segnali RTTY.

La differenza  $D_f$  di frequenza più usata per l'FSK è di 850 Hz. Questo valore, scelto arbitrariamente, è stato consacrato dalla pratica. Differenze minori sono correntemente sperimentate da OM, al fine di ottenere un miglioramento nel rapporto segnale-disturbo. Anche molte stazioni commerciali usano attualmente differenze di 425 Hz o di 170 Hz, come ad esempio la NSS, che trasmette su 7,4 MHz in codice Baudot a 60 ppm.

Ciononostante, la differenza di frequenza attualmente usata dalla maggior parte degli OM è ancora di 850 Hz.

La frequenza nominale di trasmissione è la condizione « lavoro »; la condizione « riposo » corrisponde alla frequenza nominale meno la  $D_f$  prescelta.

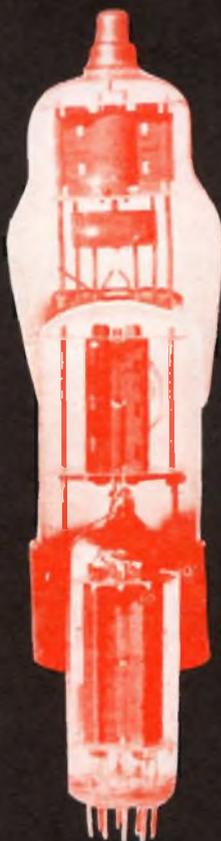
Sulle bande VHF, dove è consentita la emissione in A2, viene generalmente impiegata la « manipolazione per differenza di frequenza audio » (« audio frequency-shift keying », abb. « AFSK »).

In tal caso la portante viene trasmessa in continuazione, e gli impulsi sono trasmessi dalle frequenze audio modulanti, opportunamente differenziate.

Le audio frequenze utilizzate sono di solito standardizzate a 2125 e 2975 kHz, di modo che la  $D_f$  fra di esse sia al solito di 850 kHz. Queste frequenze sono rispettivamente la quinta e la settima armonica di 425 kHz (metà della  $D_f$ ) e sono quindi convenienti ai fini di taratura e allineamento.

Nella AFSK la frequenza audio più bassa è per consuetudine usata come condizione « lavoro » e la più alta come condizione « riposo ».

## TUBI ELETTRONICI



COSTRUZIONE  
VALVOLE  
TERMOJONICHE  
RICEVENTI  
PER  
RADIO  
TELEVISIONE  
E  
TIPI  
SPECIALI



**SOCIETÀ ITALIANA  
COSTRUZIONI TERMOELETTRICHE**

Richiedete Listino a:  
**SICTE - C.P. 52 - Pavia**

**ELAC**

**NEW**

**Giradischi  
Studio Hi-Fi  
MIRACORD 50 H**



n. G.B.C. R/237  
senza cartuccia

Cambiadischi automatico a 4 velocità - motore sincrono che ruota ad alta velocità costante, legata alla frequenza di rete - piatto in metallo antimagnetico da 2,3 kg e di 300 mm di diametro - braccio metallico bilanciato in tutti i piani con pressione di appoggio regolabile da 0 a 6 g - dispositivo di compensazione « anti-skating » - dispositivo per la discesa frenata del braccio mediante ammortizzatore oleo-pneumatico - è possibile montare qualsiasi cartuccia magnetica con sistema di fissaggio standard americano - comandi a pulsanti - dimensioni: 368 x 317 mm.

**ELAC**

**ELECTROACUSTIC - KIEL - Westring 425-429 - West Germany**

ELECTRONIC  
COMPONENTS

funkschau

ELECTRONIQUE  
PROFESSIONNELLE

HiFi/Stereo Review

Electronics

Electronica

TELEVISION

radio man  
electronik

FUNK  
TECHNIK

electronique  
Industrielle

Wireless World

Electronics World

Radio-Electronics

Elektronik

Toute  
l'Electronique

AUDIO

INDUSTRIAL ELECTRONICS

# RASSEGNA DELLE RIVISTE ESTERE

a cura di L. Biancoli

## ALIMENTATORE A TRANSISTORI PER LAMPADA A SCARICA

(Da « Electronic Engineering »)

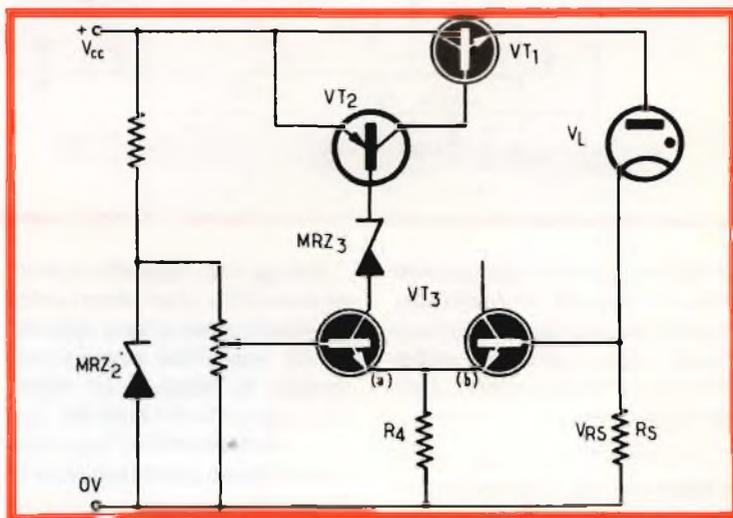
Mano a mano che proseguono le ricerche ed i progressi nelle applicazioni dell'elettronica alle varie branche industriali, aumenta di pari passo l'impiego degli spettrofotometri a comando manuale o automatico, previsti per funzionare nella regione dei raggi ultravioletti.

Assai spesso, le apparecchiature di questo genere ricorrono ad una scarica elettrica in un tubo, nel quale è presente una minima quantità di idrogeno, o ancora di deuterio, per ottenere uno spettro continuo di energia nella gamma dei raggi ultravioletti.

I tubi di questo genere richiedono — per il loro fun-

zionamento — l'impiego di tensioni assai elevate, sfortunatamente suscettibili di

bile, dal che sorge l'interesse per la realizzazione descritta nell'articolo che recensiamo.



variare a seguito dell'influenza di agenti esterni.

Si verifica quindi la necessità di provvedere ad un sistema assai più sicuro e sta-

che — funzionando completamente a transistori — è stata studiata particolarmente per fornire ad una lampada a scarica di questo tipo una corrente di alimentazione perfet-



rica viene alimentato ad opera dell'apposito avvolgimento di riscaldamento previsto nel trasformatore di alimentazione. Questo stesso trasformatore viene impiegato anche per eccitare il relé termico B, che agisce 90 secondi dopo la messa in funzione, e permette l'eccitazione del relé A, provvisto dei contatti 9 ed 11.

Occorre qui rammentare che un impulso viene normalmente applicato alla lampada a scarica, 30 secondi prima dell'inserimento del circuito dei relé, e che il suddetto impulso viene trasmesso tramite il diodo Shockley DH. La capacità Ch si carica tramite Rh, partendo dalla tensione alternata di rete.

In pratica, la costante di Rh Ch viene calcolata in modo tale che — allo scadere dei 60 secondi — viene raggiunta la soglia di innesco del diodo Dh.

Quest'ultimo, del tipo Shockley, è stato scelto tenendo conto del fatto che il suo punto di innesco si trova nel tratto lineare della curva di scarica del condensatore Ch, il che permette di definire con estrema esattezza l'istante del suo sbloccaggio, con una precisione — cioè — più che sufficiente.

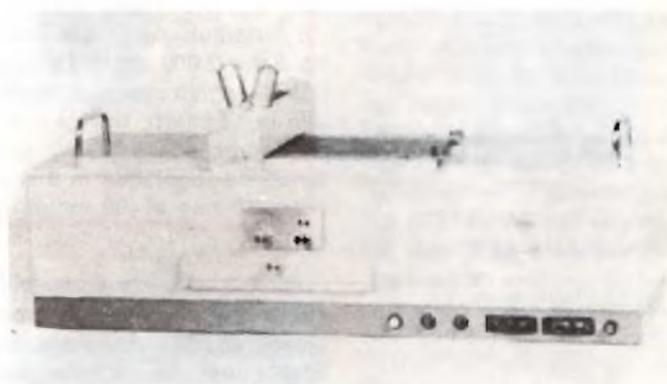
Al termine del ciclo, il thyristore Th viene ad essere innescato ad opera della scarica di Ch, applicata al suo elettrodo di controllo, tramite Dh. Ciò ha per conseguenza il fatto che viene fornito un impulso di circa 300 volt alla lampada di scarica, che viene così ad essere eccitata ad opera di un circuito triplicatore di tensione.

## L'ELETTRICITÀ E LA MEDICINA

(Da « *Electronique Professionnelle* »)

Le applicazioni dell'elettronica alla medicina sono oggetto di intense ricerche, e si può affermare — senza tema di smentita — che l'industria mondiale dispone già in questo campo di una notevole tradizione.

Numerose industrie si sono infatti dedicate a questa branca scientifica, e sono riuscite a mettere a punto varie apparecchiature interessanti sotto ogni punto di vista, sia nei confronti dell'attività diagnostica, sia nei confronti dell'attività terapeutica.



Ad esempio, solo grazie alla pratica applicazione dei principi dell'elettronica è stato possibile realizzare gli impianti diagnostici e terapeutici a raggi « X », le apparecchiature di Marconiterapia e di Diatermia, gli elettro-bisturi, i dispositivi di elettro-coagulazione, i dispositivi per la riattivazione del sistema nervoso basati sullo sfruttamento delle correnti galvano-faradiche, l'elettrocardiografo, l'elettroencefalografo, e così via.

Indipendentemente dalle apparecchiature testé citate, sono stati conseguiti notevolissimi progressi, recentemente, nella realizzazione di una apparecchiatura di registrazione dell'estinzione, con integratore ERI 65, ad opera della ditta costruttrice VEB Karl Zeiss, di Jena. Questo apparecchio registratore dell'estinzione con integratore ERI 65 permette la valutazione quantitativa delle bande di elettroforesi colorate. Esso deriva dall'ERI 10; la costruzione di base, assai apprezzata, dell'ERI 10 è stata mantenuta, ma è stato automatizzato l'apparecchio, e sono stati perfezionati alcuni dettagli.

Per utilizzare l'ERI 65, si deve semplicemente introdurre

l'oggetto da misurare, oltre alla carta di registrazione, e premere un pulsante che mette in funzione l'apparecchio. Le dimensioni dell'oggetto da misurare possono raggiungere i 190 x 40 millimetri.

Il filtro di luce permette di cercare le migliori condizioni di lavoro tra 400 m $\mu$  e 600 m $\mu$ .

I metodi più moderni, come ad esempio l'elettroforesi su foglio a membrana o la cromatografia, liberano spes-

so delle bande più strette che non l'elettroforesi comune, per cui la larghezza può essere regolata fino ad 1 millimetro o a 0,5 millimetri. I miglioramenti apportati all'amplificatore di regolazione ed al sistema di registrazione permettono oggi di ottenere che la punta scrivente segua perfettamente le modifiche dell'oggetto da misurare.

L'ERI 65 aiuta notevolmente — grazie al suo funzionamento automatico — ad economizzare del tempo per i lavori correnti, e può anche essere impiegato per delle ricerche di varia natura, nei laboratori di analisi.

L'illustrazione che qui riproduciamo ne rappresenta l'aspetto esterno.

La camera a raggi X 110 è particolarmente prevista per l'impiego nelle cliniche. Il formato dell'immagine è di mm 100 x 100 su pellicola non perforata da 110 mm di larghezza, e presenta — in rapporto al formato medio di 63 x 63 mm su pellicola da 70 mm di larghezza — una superficie d'immagine di circa 2,5 volte più grande. Ne deriva una migliore riproduzione dei dettagli, come pure la possibilità di effettuare l'interpretazione delle riprese ad occhio nudo. La camera a raggi X 110 permette di sostituire una gran parte delle radiografie dirette mediante fotografie dell'immagine radioscopica da mm 100 x 100. Il vantaggio consiste — tra l'altro — in una notevole riduzione dello spreco di materiale, pari all'incirca al 10 % di quello che si ottiene con un formato da 35 x 35 centimetri, e in una diminuzione dello spazio necessario per la conservazione negli archivi.

Esattamente come la camera X 70, la nuova camera 110 è stata realizzata in base ai principi delle realizzazioni modulari. Si è del pari riusciti ad utilizzare dei gruppi di montaggi completi del vecchio modello, come ad esempio il tubo 390, il tubo angolare 390, il blocco di alimentazione, il selettore di programmi, ed il sistema di esposizione automatica.

L'articolo che recensiamo si dilunga anche sullo spettrometro a luce rossa interamente automatico UR 20, che sostituisce il tipo UR 10 precedentemente noto nel mondo intero. Il funzionamento si basa sul procedimento a luce alternata a due raggi, con compensazione dello zero ottico.

La risoluzione è compresa tra 0,6 e 2.000  $\text{cm}^{-1}$ . La velocità di registrazione è regolabile in 12 scatti, tra 0,4 e 400  $\text{cm}^{-1}/\text{min}$ , con scala di registrazione regolabile in 6 scatti tra 10 mm e 400 mm x 100  $\text{cm}^{-1}$ .

Oltre a ciò, viene citato lo spettrometro a risonanza nucleare ZKR60, che viene utilizzato per la registrazione degli spettri di risonanza protonica di alta risoluzione ( $10^8$ ) dei liquidi e delle soluzioni organiche. L'apparecchio funziona con una frequenza di risonanza protonica di 60 MHz. Grazie alla sua costruzione semplice ed alla sua maneggevolezza, l'apparecchio si presta particolarmente bene per l'esecuzione di misure correnti.

Le altre apparecchiature elettroniche citate in questo articolo agli effetti delle loro possibilità di impiego nel campo della medicina rendono

questa nota particolarmente interessante per tutti coloro che si occupano di ricerche e di applicazioni in questo campo scientifico.

## LIMITATORE DI CORRENTE PER ALIMENTAZIONE CON REGOLAZIONE IN SERIE

(Da « Electronics »)

Una delle caratteristiche più rilevanti dei dispositivi di regolazione dell'alimentazione funzionanti a transistori, è il fatto che oggi è possibile inserire dei circuiti elettronici di protezione contro i sovraccarichi, generalmente dimensionati in funzione dei valori massimo e minimo di assorbimento di corrente da parte del carico, oltre che in funzione dell'ampiezza della tensione da controllare.

L'argomento considerato in questo articolo è riferito ad un tipo di limitatore di corrente che può essere applicato a qualsiasi alimentatore regolato in serie, indipendentemente dalle sue caratteristiche intrinseche.

Come si può osservare nella figura, che riproduce lo schema di un alimentatore regolato convenzionale, la parte del circuito rappresentata in negativo (su fondo nero) costituisce appunto il circuito, che impiega due soli transistori, mediante il quale si ottiene la limitazione di corrente. Si noti che — naturalmente — la presenza di questo circuito non altera neppure minimamente le caratteristiche dell'alimentatore al quale viene eventualmente aggiunto.

Il limitatore di corrente entra in funzione non appena la tensione  $V_3$  — misurata tra l'emettitore e la base del transistor  $Q1$  — supera la ampiezza di 0,7 volt. In tale istante, il transistor  $Q1$  diventa conduttore, così come lo diventa  $Q2$ , il che ha l'effetto di mettere a massa la base del transistor  $Q5$ , impedendo anche il passaggio di una corrente di intensità eccessiva attraverso  $Q3$ .

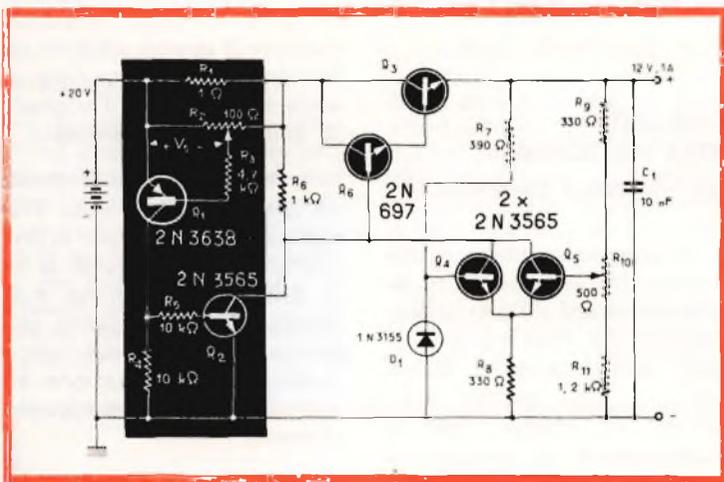
In condizioni normali di impiego,  $Q1$  e  $Q2$  restano in stato di interdizione, il che fa in modo che  $Q3$  e  $Q6$  funzionino normalmente. Questi ultimi non entrano in funzione se non in caso di sovraccarico accidentale, o di corto-circuito ai capi di uscita dell'alimentatore.

Si noti che l'azione del circuito limitatore viene automaticamente soppressa, vale

## NOMOGRAMMA PER IL CALCOLO DELLA PERCENTUALE DI MODULAZIONE

(Da « Electronics World »)

In un trasmettitore, è sempre necessario calcolare la percentuale di modulazione, così come accade per un generatore di segnali ad Alta Frequenza, in modo che i limiti imposti non vengano superati. I metodi per ottenere la rappresentazione grafica della forma d'onda non vengono discussi nell'articolo al quale ci riferiamo, in quanto vengono normalmente descritti nelle trattazioni del ramo. In sostituzione, l'articolo descrive e propone un nomogramma di interpretazione assai facile, in base al quale è possibile calcolare la percentuale di modulazione, conoscendo semplicemente la ampiezza di cresta della portante ad Alta Frequenza, e l'ampiezza effettiva — sempre naturalmente di cresta — del segnale di modulazione.



La resistenza  $R1$  è l'elemento rivelatore propriamente detto, mentre il potenziometro  $R2$ , collegato in parallelo a quest'ultima, serve unicamente per regolare la posizione del punto di funzionamento critico del circuito.

All'inizio, il potenziometro  $R2$  deve essere regolato in modo tale che la soglia di innesco del limitatore di corrente sia leggermente superiore alle condizioni normali di funzionamento dell'alimentatore regolato.

La resistenza  $R3$  limita la corrente di base di  $Q1$ , mentre  $R4$  ed  $R5$  agiscono nel medesimo modo in rapporto al transistor  $Q2$ .

a dire neutralizzata, non appena scompare l'anomalia di funzionamento, per cui non è necessario rimettere in funzione l'apparecchiatura con un intervento manuale.

I valori riportati nello schema, come pure i tipi indicati per i transistori  $Q1$  e  $Q2$ , non sono assolutamente impegnativi. Essi possono essere modificati a seconda delle esigenze, per adattare il circuito limitatore alle condizioni di impiego previste. A titolo indicativo, aggiungeremo che il circuito descritto è utile per un'alimentazione regolata di 12 volt, con un'intensità massima di corrente di 1 ampère.

Il nomogramma consiste semplicemente in due scale verticali ed in una obliqua, abbinata alla seconda, e — mediante l'abaco così concepito — unendo tra loro i due valori di ampiezza di cresta si ottiene l'intersezione in un punto della scala recante appunto la percentuale di modulazione.

Sebbene la percentuale di modulazione venga normalmente accertata con l'aiuto di strumenti di misura di una certa precisione, e — possibilmente — osservando lo aspetto dell'involuppo di modulazione sullo schermo fluorescente di un oscilloscopio, questo nomogramma è assai

utile, in quanto permette di ottenere un risultato altrettanto attendibile, con una rapidità assai maggiore.

## **METODO DI APPRENDIMENTO DEL CODICE MORSE**

(Da « *Communication Handbook* »)

In genere, tutti coloro che si occupano di radiotrasmissione hanno presto o tardi a che fare con l'alfabeto Morse. Il suddetto alfabeto, con l'aiuto di segnali elettrici che possono essere espressi graficamente in funzione della loro durata, mediante punti e linee, è in grado di esprimere qualsiasi concetto cifrato o non, esattamente come lo è la normale grafia.

Per l'apprendimento di questo codice, sono stati escogitati vari sistemi, il più comune dei quali è quello fonetico, in base a cui si dà il suono di « dit » per il puntino, e di « dah » per la linea. In tal caso, dal momento che — secondo la pronuncia italiana — la « t » finale del puntino e l'« h » finale della linea non vengono pronunciate (così come non vengono percepite nella pronuncia inglese), in pratica il puntino assume il suono tipico di « di », mentre la linea assume il suono tipico di « da », leggermente più lungo.

Di conseguenza, tenendo conto del fatto che — ad esempio — la « s » è costituita da tre semplici puntini, il suono fonetico di questa lettera dell'alfabeto morse sarà espresso con sufficiente chiarezza dal suono « di di di ». Analogamente, il suono

fonetico della lettera dell'alfabeto « o », costituita da tre linee, si risolve nel suono di « da da da ». Per questo motivo, il tipico segnale di richiesta di soccorso « s o s » — a titolo di esempio — diventa il ben noto « di di di da da da di di di ». Con questo sistema, che l'articolo descrive dettagliatamente, è assai facile acquistare quella pratica del codice dell'alfabeto Morse che è indispensabile per poter comunicare per via radio con questo sistema.

## **VIBRATORI NELL'INDUSTRIA**

(Da « *Industrial Electronics* »)

L'impiego dei vibratori non è limitato esclusivamente alle applicazioni più diffuse dell'elettronica. Essi trovano infatti varie possibilità di impiego in ogni branca industriale, ad esempio per la compressione di sostanze in polvere, per l'eliminazione delle bolle d'aria negli agglomerati a base di cemento, nonché agli effetti del collaudo di prodotti finiti.

Oltre a ciò, questi componenti di natura elettromeccanica si sono rivelati di grande utilità agli effetti della produzione delle cosiddette emulsioni, vale a dire del miscuglio in soluzioni liquide o semiliquide di sostanze a forte tenore oleoso con sostanze fluide che non agiscono da solventi nei confronti delle prime. Questo e molti altri sono oggetto della dissertazione citata.

Per questo motivo riteniamo utile citare questo articolo, il cui Autore esamina l'argomento con serietà e com-

petenza, interessante per chi si occupa di elettronica al di fuori dei campi di applicazione nell'amplificazione e nelle radiocomunicazioni.

## **RADIOCOMANDO DI MODELLINI**

(Da « *Le Haut Parleur* »)

Sebbene non manchi certamente della letteratura tecnica in questo campo, segnaliamo ai nostri lettori la pubblicazione di questo articolo sul numero di Novembre della rivista francese, per l'originalità delle soluzioni proposte.

In esso vengono descritti un generatore ad Alta Frequenza, un generatore di frequenze di modulazione, la loro pratica realizzazione, e la tecnica di messa a punto, con dettagli tali da consentire a chiunque la realizzazione effettiva delle relative apparecchiature.

Oltre ad alcuni esempi pratici, per i quali vengono considerate le caratteristiche di potenza, di portata del trasmettitore, di sensibilità del ricevitore, e di molteplicità dei comandi, la nota tecnica espone sommariamente alcuni tra gli accorgimenti più moderni.

Ad esempio, particolare riguardo viene dato ai sistemi funzionanti con relé a lamine vibranti, mediante i quali è possibile impartire numerosi e diversi comandi, tramite varie frequenze di modulazione.

L'articolo fornisce infine numerose idee atte ad incanalare il pensiero del dilettante sul modo più semplice di eliminare una difficoltà o di risolvere un problema.

In considerazione dell'elevato numero di quesiti che ci pervengono, le relative risposte, per lettera o pubblicate in questa rubrica ad insindacabile giudizio della redazione, saranno date secondo l'ordine di arrivo delle richieste stesse.

Sollecitazioni o motivazioni d'urgenza non possono essere prese in considerazione.

Le domande avanzate dovranno essere accompagnate dall'importo di lire 2.000 anche in francobolli a copertura delle spese postali o di ricerca, parte delle quali saranno tenute a disposizione del richiedente in caso non ci sia possibile dare una risposta soddisfacente.

a cura di P. Soati

# I LETTORI CI SCRIVONO

Sig. DAMIANI V. - Imperia  
**Alimentatore stabilizzato**

Le facciamo presente che, come abbiamo più volte precisato, non ci è possibile fornire schemi di apparecchiature in funzione del materiale in possesso dei richiedenti. Per quanto concerne la richiesta dello schema di un ottimo alimentatore stabilizzato, con tensione di uscita

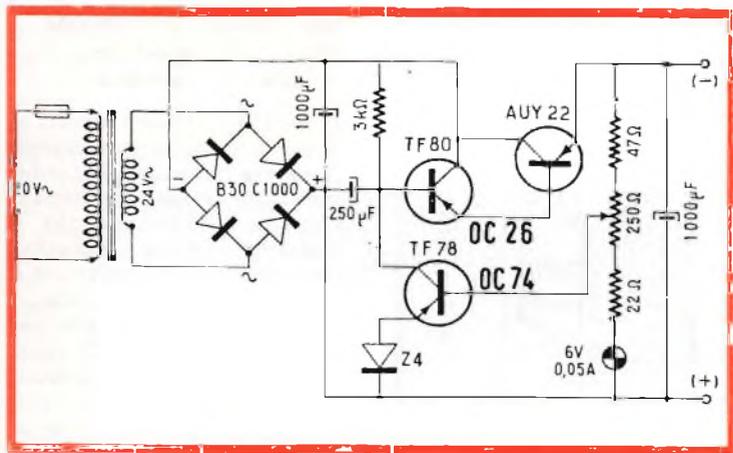
serie degli alimentatori adatti ai radiotecnici e per soddisfare altre richieste, in fig. 1 riportiamo lo schema di un ottimo alimentatore stabilizzato adatto per laboratori il quale mediante alimentazione a 220 V ca. consente di ottenere una tensione stabilizzata, filtrata e regolabile da 5 a 20 V. L'intensità di corrente è di 0,2 A alla tensione di 6 V di 0,4 A alla tensione di

di emettitore di questo transistor, fattore questo della massima importanza affinché il funzionamento dello stabilizzatore sia regolare. Il valore dei componenti è riportato direttamente sullo schema.

Sig. RIVA G. - Como  
**Voltmetro elettronico**

Con riferimento alla descrizione del voltmetro elettronico pubblicata sul n. 4-1966 di SELEZIONE RADIO TV, nel relativo schema di cablaggio esiste in effetti un errore per cui mentre i collegamenti dei piedini della valvola ECC81 ruotano in un dato senso quelli della valvola 6AL5 girano in senso contrario. È evidente perciò che occorra modificare detto schema spostando i collegamenti della valvola ECC81 in modo che essi assumano la posizione corretta.

Come abbiamo già precisato in passato nell'effettuare il montaggio di qualsiasi tipo di radio apparato è sempre consigliabile attenersi allo schema elettrico tenuto conto che lo schema di cablaggio, sempre di difficile realizzazione, si presta facilmente ad errori che non sempre sono individuabili da parte della redazione. Purtroppo un eventuale errore, che può essere facilmente eliminato qualora il montaggio sia stato effettuato su chassis di tipo



regolabile, ci sembra di aver già risposto indirettamente al suo quesito. Infatti nella rubrica I LETTORI CI SCRIVONO del n. 6-1967 della rivista a pagina 1137, è stato pubblicato lo schema di un ottimo alimentatore che consente di ottenere tensioni stabilizzate tra 0 e 50 V e 2 A. Comunque, per completare la

12 V e di 0,5 A alla tensione di 24 V. Nel circuito originale sono stati utilizzati i transistor AUY22, TF80, sostituibile con l'OC26, e TF78 sostituibile con l'OC74.

Il diodo Zener Z4 montato in serie all'emettitore del transistor TF78 ha il compito di rendere costante la tensione



di Milwaukee e avendo constatato che la conduttività elettrica del tessuto di conduzione era molto maggiore di quella del miocardio che lo circonda, decisero di tentarne il riconoscimento mediante la misura dell'impedenza. Se le loro previsioni erano esatte quando gli elettrodi di

meabilità delle sue membrane cellulari o ad una forte concentrazione ionica o contemporaneamente a questi due fenomeni. Ora questi ioni dovuti al passaggio della corrente elettrica, reagendo chimicamente con il metallo che costituisce gli elettrodi della sonda, possono provo-

l'impossibilità di poter procedere alla sterilizzazione.

Si decise allora di adottare una sonda in oro, metallo che è relativamente inerte di fronte ai liquidi organici. La sua inerzia fu ulteriormente aumentata mediante una specie di maturazione immergendolo in un liquido fisiologico (cloruro di sodio al 70%) e facendolo attraversare da una corrente alternata a 50 kHz, avente l'intensità di 0,1 amperre, per la durata di un'ora. La sonda fu realizzata definitivamente mediante l'impiego di due cilindri concentrici in oro disposti attorno ad una barra centrale pure in oro. Gli elettrodi furono separati mediante della resina resistente alla temperatura del sterilizzatore. Eccone le dimensioni: cilindro esterno 4 mm/3,5 mm; cilindro interno 2,5 mm/1,8 mm; barra centrale 1,2 mm.

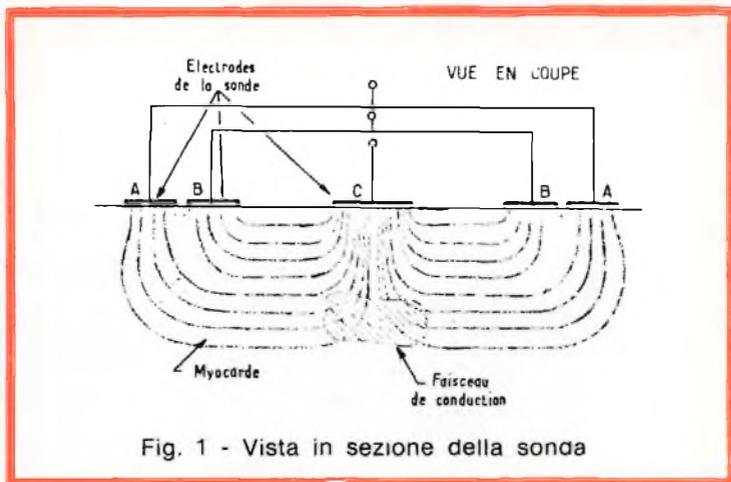


Fig. 1 - Vista in sezione della sonda

misura fossero stati collocati sull'asse del fascio di Hiss si sarebbe dovuto avere un minimo di impedenza.

Per effettuare detta misura fu costruita una sonda conforme allo schema di figura 1. Gli elettrodi A e B furono portati allo stesso potenziale. In queste condizioni effettuando la misura di impedenza fra B e C si può notare che essa interesserà esclusivamente il miocardio superficiale mentre se essa si esegue fra A e C interesserà in modo particolare il tessuto di conduzione ed in tal caso si può sperare in un risultato valido. Per raggiungere la meta occorreva però eliminare ancora due cause di errore.

Il passaggio di una corrente elettrica attraverso ad un tessuto vivente corrisponde ad uno spostamento di ioni. La migliore conduzione del tessuto di Hiss è probabilmente dovuta ad una maggiore per-

care un certo potenziale che potrebbe falsare la misura. Si tratta naturalmente di una differenza di potenziale di contatto che non potrebbe

La seconda causa di errore era costituita dal fenomeno della polarizzazione. Naturalmente l'uso di corrente continua, nel circuito di misura vero e proprio, fu evitato. Per trovare la frequenza ottima

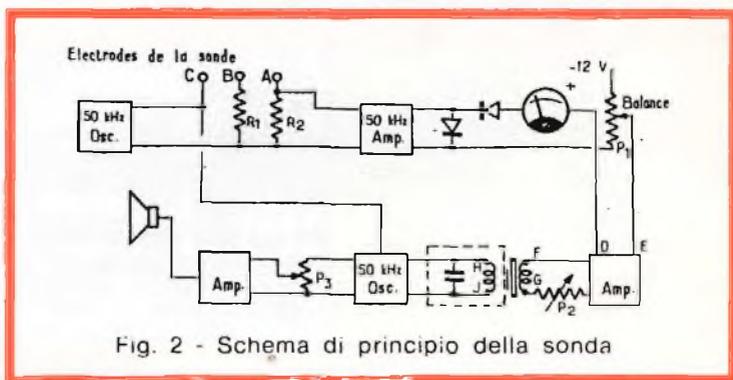


Fig. 2 - Schema di principio della sonda

essere compensata automaticamente essendo molto irregolare.

L'uso di elettrodi capillari ionici avrebbe risolto il problema dal punto di vista elettronico, ma ciò non aveva l'approvazione dei chirurghi data

di funzionamento si tiene conto della seguente espressione, che mette bene in evidenza l'influenza della frequenza sul fenomeno della polarizzazione:

$$R_m = R_a + \frac{R_p}{\sqrt{f}}$$

dove  $R_m$  = impedenza misurata.  $R_a$  = impedenza reale.  $R_p$  = componente di impedenza in serie provocata dalla polarizzazione.  $f$  = frequenza.

Come si può osservare il secondo termine diminuisce allorché aumenta la frequenza e sarebbe nullo per una frequenza infinita, se si trascurano le componenti reattive. Per ragioni pratiche si scelse la frequenza di 50 kHz. Siccome il chirurgo non può abbandonare il campo durante l'operazione, per segnalargli le variazioni di impedenza si dovette ripiegare su due sole soluzioni del problema:

- 1) La variazione d'impedenza che si manifesta al passaggio sul fascio di conduzione avrebbe provocato una variazione d'intensità di un suono a frequenza fissa.
- 2) La variazione d'impedenza si sarebbe tradotta in una variazione di frequenza di suono avente ampiezza costante.

Si scelse questa seconda soluzione per il fatto che il nostro orecchio è molto più sensibile alle variazioni di frequenza che a quelle d'intensità.

Lo schema di principio dello apparecchio adottato è mostrato in figura 2. La differenza di potenziale ai capi di  $R_2$  è proporzionale alla conduttività del tessuto esplorato dalla sonda. Questa differenza di potenziale è amplificata e raddrizzata. La tensione continua così ottenuta è equilibrata mediante una sorgente esterna, tramite la manovra del potenziometro P1 fino a che la tensione presente ai capi di DE sia nulla. Qualora l'impedenza del tessuto esplorato diminuisca, la differenza di potenziale alle estremità di  $R_2$  aumenta e di conseguenza ai capi di DE si manifesta una corrente con-

tinua. Questa corrente viene amplificata da un amplificatore a corrente continua ed applicata alla bobina FG. Ciò naturalmente modifica il valore dell'induttanza HJ e di conseguenza la frequenza dello oscillatore variabile al cui circuito essa appartiene.

Detta frequenza variabile è mescolata con quella dello oscillatore fisso a 50 kHz e di conseguenza si ottiene, per battimento, una frequenza udibile che dopo essere stata

Hiss, la seconda al fascio principale, la terza al nodo auriculo-ventricolare.

Allorché la frequenza di riposo è scelta, ad esempio, di 1000 Hz, una variazione del 5% dell'impedenza del tessuto esplorato provocherà una variazione di frequenza di 250 Hz. Ciò è veramente notevole se si tiene presente che un orecchio esercitato può apprezzare variazioni dell'ordine dei 20 Hz. Da quanto abbiamo detto risulta evi-

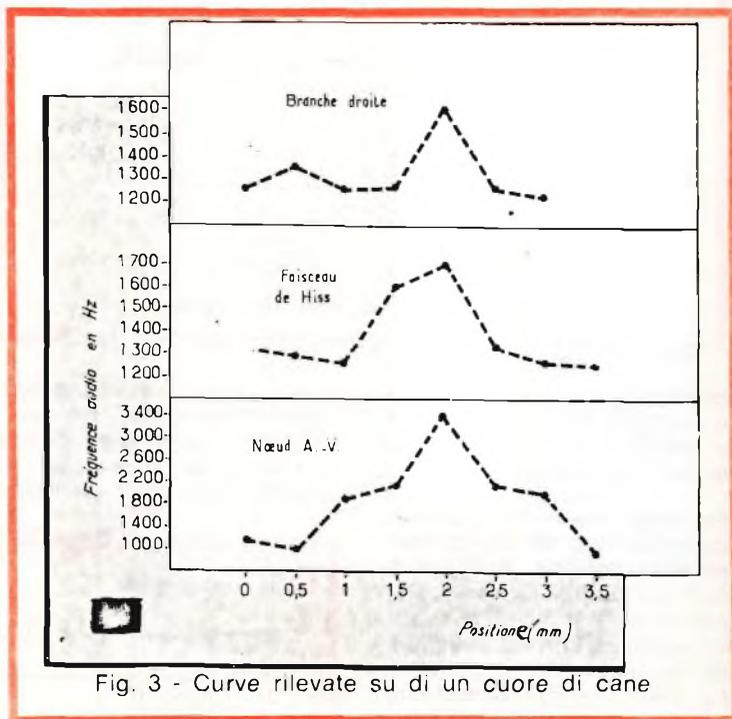


Fig. 3 - Curve rilevate su di un cuore di cane

ulteriormente amplificata è inviata all'altoparlante.

Il potenziometro P2 ha lo scopo di consentire la regolazione dell'altezza del suono secondo le preferenze del chirurgo o per coprire i rumori dell'ambiente.

I risultati raggiunti sono definiti eccezionali come è possibile osservare dai diagrammi di figura 3 che sono stati ricavati dal cuore di un cane. La prima curva si riferisce al ramo destro del fascio di

mente che il fascio di Hiss può essere individuato mediante tale apparecchio con una precisione migliore del mezzo millimetro!

La corrente di misura non supera i 0,1 mA allo scopo di evitare qualsiasi azione elettrica sul miocardio.

Bibliografia: Journal Américain d'Electronique Médicale, Aprile-Giugno 1963 (Localization of the bundle of Hiss with a surface electrode during cardiotomy).



# Alta Fedeltà Lenco

## L 70 HI-FI stereo professionale

Giradischi a 4 velocità. Permette la riproduzione dei dischi in condizioni assolutamente perfette.

La piastra di montaggio è in acciaio e il piatto, con un diametro di mm 306, è in lega antimagnetica.

Il braccio è imperniato su quattro speciali cuscinetti a sfera che garantiscono un bassissimo sforzo di lettura del disco.

Pressione regolabile da 1 a 15 g. La testa del braccio sfilabile è di metallo nichelato o di bachelite, e permette il montaggio di tutti i tipi di testina.

Velocità di rotazione regolabile in continuità da 30 a 80 giri/min con posizioni fisse a 16, 33, 45 e 78 giri.

Il motore è a 4 poli con cambiatensoni per 115 V, 145 V e 220 V / 50 Hz. Dimensioni della piastra: mm 385 x 330.

## A 707 Coral

Complesso pre-amplificatore stereo, completamente transistorizzato. Consente la riproduzione diretta della testina del registratore e l'ascolto in cuffia. La potenza di uscita, di 110 Watt (2 x 55 Watt) è sufficiente per una sala da concerto.

È dotato di controlli di tono separati per i due canali, della correzione fisiologica del volume, di filtri antirombio e antifruscio e di protezione elettronica EPC.

Risposta in frequenza da 20 ÷ 35.000 Hz ± 1 dB.

Dimensioni: mm 320 x 135 x 280.

## BX 45 Coral

Cassa acustica a 2 vie, con 3 altoparlanti. È dotata di due woofer e di un tweeter in sospensione pneumatica con filtro crossover.

Una perfetta tonalità è stata raggiunta grazie anche a uno speciale schermo acustico metallico che ricopre tutta la parte irradiante. Potenza 25 Watt.

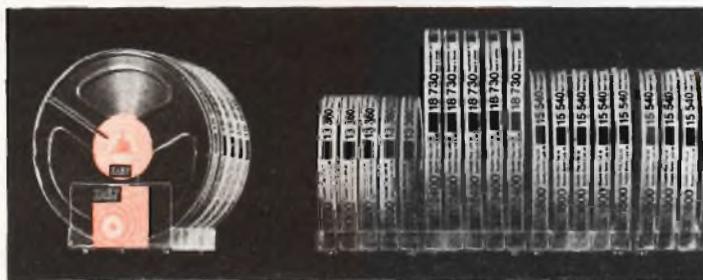
Risposta in frequenza da 50 ÷ 20.000 Hz. Sensibilità: 94 dB. Impedenza: 80 Ohm. Dimensioni: mm 240 x 157 x 310.

# Lenco

Lenco Italiana Spa  
Via Del Guazzatore 225  
Osimo (Ancona)



Dalla nuova fabbrica  
i Nastri Magnetici BASF in una nuova forma  
di presentazione e in un arricchito assortimento

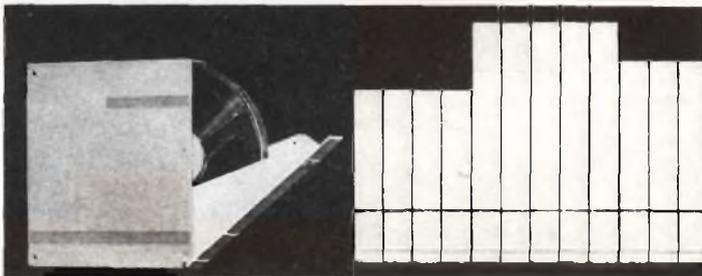


*Confezione  
in singola Custodia  
in plastica anti-urto:*

- pratica ed elegante, mezzo ideale per una ordinata ed esteticamente pregevole archiviazione dei nastri
- a chiusura ermetica, tale da assicurare la assoluta preservazione dei nastri dalla polvere

*Confezione in Custodia  
in plastica trasparente:*

- pratica
- economica
- polivalente, nel senso che può convenientemente essere utilizzata anche per "completare" le **Cassette-Archivio** a tre scomparti poste in vendita corredate di un solo nastro



*il marchio che*

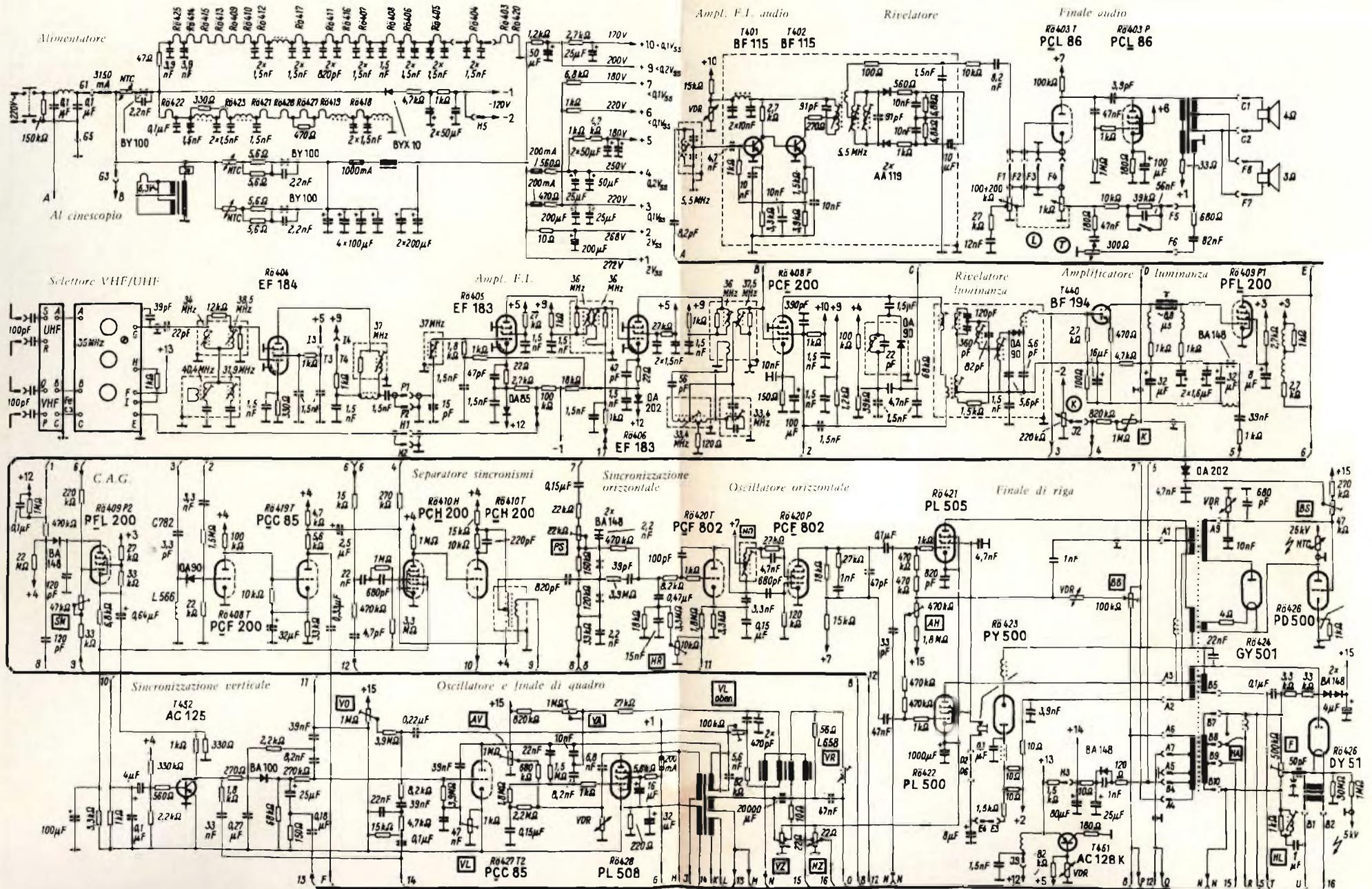
- contraddistingue il **nastro magnetico di qualità**
- non fa sciupare tempo e denaro attraverso risultati scadenti, rotture od altri inconvenienti
- è **garanzia** di elevate prestazioni e di possibilità di impiego praticamente illimitate

*I NASTRI MAGNETICI «BASF»*

rispondono ad ogni anche particolare esigenza e sono **adatti per tutti indistintamente i tipi di Magnetofono**

**Badische Anilin- & Soda-Fabrik AG - 6700 Ludwigshafen am Rhein**  
S.A.S.E.A. - Milano - Reparto nastri magnetici - Via M. Bandello 6 - Tel. 483.341/4

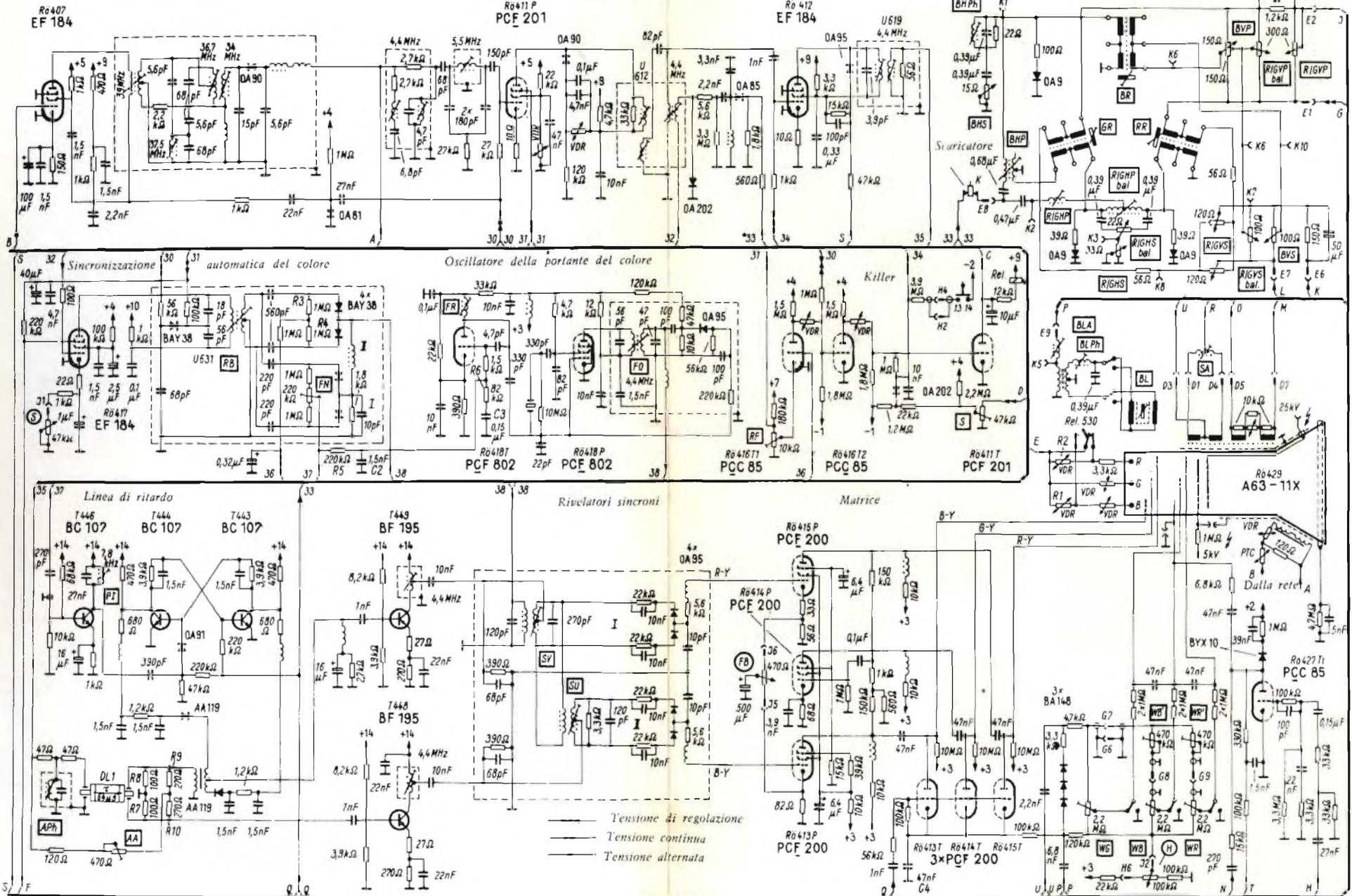
# Schema elettrico completo del televisore a colori Philips - Goya (da Funkschau N. 13)



Rivelatore crominanza

Amplificatore crominanza

Convergenza



LA PRIMA FABBRICA DI PILE A SECCO DEL MONDO

HELLESENS





vi piacerebbe registrare come un professionista col vostro registratore?



**allora non c'è che il nuovo nastro magnetico Scotch DYNARANGE**

- **minimo rumore di fondo**
- **maggiore fedeltà di registrazione**
- **minore costo**

Il nastro magnetico SCOTCH Dynarange può darvi registrazioni di qualità professionale anche con un comune registratore, perché possiede caratteristiche che i normali nastri magnetici non possiedono.

**Minimo rumore di fondo:** potete ascoltare le vostre registrazioni anche ad alto volume senza il disturbo causato dal rumore di fondo e senza alterazioni nella riproduzione dei suoni.

**Maggiore fedeltà di registrazione:** SCOTCH Dynarange è così sensibile che registra fedelmente e

senza distorsioni anche i suoni più acuti.

**Minore costo:** l'assenza di rumore di fondo e la sensibilità di SCOTCH Dynarange consentono perfette registrazioni senza ricorrere alle alte velocità, e persino alla bassa velocità di 4,75 cm/sec. Questo vi permette di realizzare una notevole economia; infatti potete riversare in una sola bobina la musica che solitamente ne occupa due! SCOTCH Dynarange è rivestito di ossido « Superlife » autolubrificato al silicone che preserva dall'usura le testine del vostro registratore e prolunga la durata del nastro di ben 15 volte rispetto ai nastri normali!



**MINNESOTA ITALIA**